UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Analyse de la gestion participative et durable des ressources forestières de la forêt claire de Vyanda

Ndayizeye, Jean Bosco; Sous la direction de: Dr. Ir. Nahimana Grégoire; Ir. Niyonzima Herménégilde

2016
UB, ISA
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/1473

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI

INSTITUT SUPERIEUR D'AGRICULTURE
B.P. 35 GITEGA
DEPARTEMENT DE GENIE RURAL, EAUX ET FORETS

ANALYSE DE LA GESTION PARTICIPATIVE ET DURABLE DES RESSOURCES FORESTIERES DE LA FORET CLAIRE DE VYANDA

Par : NDAYIZEYE Jean Bosco

Sous la direction de:

Dr. Ir. NAHIMANA Grégoire

Ir. NIYONZIMA Herménégilde

Mémoire présenté et défendu publiquement en vue de l'obtention du grade **d'Ingénieur Industriel**

Option : Génie rural, Eaux et Forêts

Gitega, février 2016

DEDICACE

A notre cher regretté père ;

A notre chère regrettée mère ;

A nos chers oncles paternels et maternels ;

A nos chères sœurs ;

A nos tantes paternelles et maternelles ;

A nos chers cousins ;

A vous tous qui aurez ces pages sous vos yeux ;

Nous dédions ce mémoire.

Jean -Bosco NDAYIZEYE

REMERCIEMENTS

Ce travail est le fruit de multiples efforts déployés par plusieurs personnes qui, sans leur concours, n'aurait certainement pas vu le jour.

Nos sentiments de gratitude s'adressent au Dr. Ir. NAHIMANA Grégoire, promoteur et directeur de ce travail. Nos pareils remerciements sont adressés Ir. NIYONZIMA Herménégilde, enseignant à l'ISA qui, malgré ses multiples fonctions qui lui sont assignées, a accepté la codirection de ce travail. Nous voudrions qu'ils sachent que leurs qualités intellectuelles et humaines ont suscité notre estime.

Nos vifs et sincères remerciements s'adressent ensuite à tous nos éducateurs pour avoir contribué à notre formation tant morale qu'intellectuelle dès le bas âge jusqu'à l'Université. Ce travail est le fruit de leurs efforts.

Nos sentiments de reconnaissance vont également à l'endroit de Monsieur MUNAMA Melchior, Responsable de la RNFV et à tous les gardes forestiers pour toutes les informations utiles qu'ils nous ont fournies et à l'endroit de la population riveraine pour avoir répondu à nos questions. Qu'ils trouvent ici l'expression de nos vifs et sincères remerciements.

Nous profitons de cette occasion pour dire merci infiniment à tous ceux sans qui ce document ne serait ce qu'il est aujourd'hui. Nous leur témoignons un grand respect grâce à leur soutien multiforme. Nous pensons spécialement ici à l'Abbé Albert NDAYIZEYE, à la famille Jean NIYONGABO et à tous ceux qui voient dans ce travail la récompense de la peine qu'ils se sont donnée. Qu'ils en soient remerciés.

Nous ne saurions tourner cette page sans remercier nos oncles, nos tantes, nos sœurs, nos cousins, nos amis et tous ceux qui nous ont témoigné sympathie et prêté main forte tout au long de nos études. Qu'ils trouvent à travers ce mémoire l'expression de notre profonde et sincère gratitude.

Enfin, nous tenons à associer à ce modeste travail tous nos condisciples de promotion de l'Institut Supérieur d'Agriculture, pour tout ce que nous avons partagé et échangé pendant notre formation académique. Qu'ils partagent avec nous cette occasion de joie ineffable.

Jean Bosco NDAYIZEYE

SIGLES ET ABREVIATIONS UTILISES

DGEF : Direction Générale des Forêts l'Environnement

FAO : Food Agriculture Organization

FIDA : Fond International pour le Développement Agricole

IGEBU : Institut Géographique du Burundi

INCN : Institut National pour la Conservation de la Nature

INECN : Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature

ISA : Institut Supérieur d'Agriculture

MINAGRIE : Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage

MINATTE : Ministère de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de l'Environnement

MPDRN : Ministère de la Planification du Développement et de la Reconstruction Nationale

OBPE : Office Burundais pour la Protection de l'Environnement

ORU : Ordonnance du Rwanda - Urundi

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

RNF : Réserve Naturelle Française

RNFK : Réserve Naturelle Forestière de Kigwena

RNFV : Réserve Naturelle Forestière de Vyanda

UB : Université du Burundi

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

LISTE DES TABLEAUX **Page**

Tableau 1 : Formations naturelles et leurs superficies en hectare 7

Tableau 2: Répartition des espaces forestières du Burundi de 1993 -1997 10

Tableau 3 : Principaux oiseaux de la forêt claire de Vyanda 20

Tableau 4 : Principaux mammifères de la forêt claire de Vyanda 21

Tableau 5 : Analyse de la forêt claire de Vyanda à travers les trois transects 31

Tableau 6 : Age des personnes enquêtées 33

Tableau 7: Niveau de scolarisation des interviewés 34

Tableau 8 : Situation matrimoniale 35

Tableau 9 : Activités quotidiennes des enquêtées (source des revenus) 35

Tableau 10 : Superficie des terres par ménage 36

Tableau 11 : Différents produits forestiers non ligneux tirés de la réserve 37

Tableau 12 : Plantes médicinales et les maladies traitées 38

Tableau 13 : Produits forestiers comestibles récoltés dans la forêt claire de Vyanda 40

Tableau 14 : Mammifères tirés dans la RNFV 41

Tableau 15 : Oiseaux prélevés dans la RNFV 42

Tableau 16 : Produits forestiers ligneux tirés de la forêt par la population 43

Tableau 17 : Résumé des différents rôles de la réserve selon la population riveraine 46

Tableau 18 : Effectifs d'animaux dans les ménages frontaliers de la forêt claire de Vyanda.. 49

Tableau 19 : Infractions couramment rencontrées dans la réserve 50

Tableau 20 : Proposition pour une meilleure gestion de la réserve de la part de la population 53

Tableau 21: Proposition pour une meilleure gestion de la réserve par l'OBPE et l'Administration 54

Tableau 22 : Proposition d'un plan de gestion et de conservation 57

LISTE DES FIGURES **Page**

Figure 1 : Situation géographique de la commune Vyanda 17

Figure 2 : Forêt claire de Vyanda (à l'intérieur), photo prise le 14 septembre 2014 22

Figure 3 : Forêt claire de Vyanda (à la périphérie), photo prise le 14 septembre 2014 23

Figure 4 : Photo prise lors de l'identification des espèces végétales, photo prise le 15 septembre 2014 25

Figure 6 : Exploitation de la paille dans la forêt par la population riveraine, photo prise le 15 septembre 2014 45

Figure 7 : Quelques pieds d'*Elaeis guineensis* installés dans la forêt, photo prise le 15 septembre 2014 47

RESUME

La forêt claire de Vyanda est située en commune Vyanda ; province Bururi, au sud du Burundi et à cheval entre deux régions naturelles (Bututsi et Migwa) ainsi que dans un environnement à forte poussée démographique. Elle fait partie de la réserve naturelle forestière de Vyanda qui est l'une des aires protégées du pays.

Ainsi, nous nous sommes proposé d'analyser la gestion participative et durable des ressources forestières de la forêt claire de Vyanda. Lors de ce travail, nous avons utilisé la méthode des transects pour les différentes opérations d'identification et de dendrométrie. Nous avons également utilisé la méthode d'enquête transversale dans le but d'identifier les différentes relations existant entre la réserve et la population riveraine de ladite forêt. Après analyse, nous avons constaté que les espèces d'*Uapaca nitida, Anisophyllea boehmii* et de *Anthocleista shweinfurthii* sont les plus représentées respectivement à 20,71%, 17,05% et 16,39% des espèces inventoriées. Nous avons également constaté que certaines espèces sont plus recherchées que d'autres comme entre autres le *Brachystegia utilis* (37,30%), *Uapaca nitida* (33,21%) et *Parinari curatellifolia* (32,35%) des espèces coupées.

Les résultats de notre enquête ont montré que les espèces coupées sont principalement utilisées pour la construction et le chauffage. Pour les plantes comestibles, ce sont les fruits qui sont appréciés (*Anisophyllea boehmii, Parinari curatellifolia,...*). Quant aux plantes médicinales, ce ne sont que les feuilles, les tiges et les écorces qui sont exploitées. Les résultats de notre enquête ont également montré que le niveau de scolarisation de la population échantillonée est relativement bas : 29,33% sont des analphabètes et 51,66% ont un niveau primaire et yagamukama et la majorité de la population sont des agri-éleveurs (46,66%).

De plus, ces résultats ont montré que la forêt claire de Vyanda joue donc un rôle capital pour la population riveraine, 36% de nos enquêtés ont répondu l'abondance des précipitations, zone de loisir (8%) et bois de chauffage (7,33%). Les infractions les plus courantes au niveau de ladite forêt sont notamment les feux de brousse (30,66%), la coupe de tuteurs (19,39%) et la collecte du bois de chauffage (14,66%). Face à cette situation, les personnes enquêtées ont donné des propositions pour une meilleure gestion de la forêt entre autres le strict respect de la loi (33,33%), la multiplication des boisements privés (22,64%) et le strict respect des limites de la forêt (14,67%). A l'OBPE et l'administration locale, les enquêtés proposent l'octroi de certains produits forestiers consistant à laisser la population pour extraire quelques produits comme le bois mort et les fruits comestibles. Ils proposent également la tenue des réunions de sensibilisation et demandent à l'Etat la création des microprojets.

Compte tenu des résultats obtenus au cours de notre travail, force est de conclure que la forêt claire de Vyanda joue un rôle important pour la population riveraine et l'intégration totale de celle-ci dans sa gestion participative et durable s'avère indispensable.

TABLE DE MATIERES Page

DEDICACE i

REMERCIEMENTS ii

SIGLES ET ABREVIATIONS UTILISES iii

LISTE DES TABLEAUX..... iv

LISTE DES FIGURES v

RESUME vi

TABLE DE MATIERES vii

INTRODUCTION GENERALE 1

PREMIERE PARTIE : APPROCHE BIBLIOGRAPHIQUE 3

CHAPITRE I : ETAT DES RESSOURCES FORESTIERES AU BURUNDI 4

I.1. Aperçu historique des formations forestières au Burundi 4

I.1.1. Formations naturelles 5

I.1.1.1. Evolution du cadre institutionnel du secteur 5

I.1.1.2. Evolution des formations forestières naturelles 6

I.1.2. Evolution des formations artificielles 8

I.1.2.1. Evolution du cadre institutionnel du secteur forestier artificiel 8

I.1.2.2. Classification des formations artificielles 9

I.1.2.2.1. Boisements domaniaux 9

I.1.2.2.2. Boisements communaux 9

I.1.2.2.3. Boisements privés 9

I.1.2.2.3.1 Etat de la structure actuelle de la filière bois 11

I.2. Importance de la forêt et de ses dérivés 11

CHAPITRE II : CONTRAINTES ET OPPORTUNITES DE GESTION RATIONNELLE DES ECOSYSTEMES FORESTIERS AU BURUNDI 13

II.1. Contraintes majeures de gestion du secteur 13

II.1.1. Pauvreté de la population 13

II.1.2. Fortes pressions démographiques 13

II.1.3. Gaspillage de la ressource 14

II.1.4. Crise sociopolitique sur la protection des boisements publics 14
II.1.5. Législation du secteur non adaptée au contexte actuel 14
II.2. Opportunités de gestion des ressources naturelles 15
DEUXIEME PARTIE : APPROCHE EXPERIMENTALE 16
CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE 17
III. 1. Description physique de la zone d'étude 17
III.1.1. Situation géographique 17
III.1.2 Relief et Hydrographie 17
III.1.3. Situation climatique 18
III.1.3.1. Température 18
III.1.3.2. Pluviométrie 19
III.1.3.3. Humidité relative 19
III.1.4. Sol 19
III.1.5. Ensoleillement 19
III.2. Etat des ressources forestières 20
III.2.1. Faune 20
III.2.1.1. Invertébrés 20
III.2.1.2. Vertébrés 20
i. Oiseaux 20
ii. Reptiles 21
iii. Mammifères 21
III.2.2. Flore 22
CHAPITRE IV : MATERIEL ET METHODES 24
IV.1. Matériel 24
IV.2. Méthodologie de recherche 24
IV.2.1. Identification des différentes formations végétales 24
IV.2.1.1. Récolte et identification des échantillons végétaux 25
IV.2.1.2. Description structurale de la forêt 26
IV.3. Paramètres dendrométriques 26
IV.3.1. Mesure de la hauteur 26
IV.3.2. Mesure de la circonférence 26
IV.3.3. Densité du peuplement 27
IV.3.4. Calcul de la surface terrière 27
IV .4. Elaboration du questionnaire 28

IV.5. Echantillonnage 28
IV.6. Déroulement de l'enquête 28
IV.7. Traitement et analyse des données 28
CHAPITRE V : PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS 30
V.1. Analyse de la composition floristique 30
V.2. Analyse des données issues de l'enquête 33
V.2.1. Identification des personnes enquêtées 33
V.2.1.1. Age des personnes enquêtées 33
V.2.1.2. Niveau d'étude des personnes enquêtées 34
V.2.1.3. Situation matrimoniale des interviewés 34
V.2.1.4 Activités quotidiennes des enquêtés 35
V.2.2. Superficies des terres par ménage 36
V.2.3. Importance de la forêt claire selon la population riveraine 36
V.2.3.1. Produits forestiers non ligneux (PFNL) tirés de la forêt par la population 37
V.2.3.1.1. Produits forestiers utilisés en pharmacopée traditionnelle 37
V.2.3.1.2. Produits forestiers comestibles récoltés dans la forêt claire de Vyanda 40
V.2.3.1.3 Prélèvement des espèces animales pour l'obtention de la viande 41
V.2.3.1.3.1 Mammifères 41
V.2.3.1.3.2 Oiseaux 42
V.2.3.1.3.3 Serpents 43
V.2.3.2. Produits forestiers ligneux tirés de la forêt par la population 43
V.2.3.2.1. Bois de chauffage (coupe de bois) 43
V.2.3.2.2. Construction des cabanes 44
V.3. Causes des actions anthropiques dans la réserve 46
V.3.1. Exiguïté des terres de culture 47
V.3.2. Insuffisance des espèces agro forestières 48
V.3.3. Recherche des espaces pour le pâturage 48
V.3.4. Infractions couramment rencontrées dans la réserve (OBPE, 2012) 49
V.4. Problématique de la gestion et de la conservation de la réserve 51
V.4.1 Situation géographique de la réserve 51
V.4.2. Service responsable 52
V.4.3. Moyens de travail 52
V.4.4. Rapatriement des refugiés 52
V.4.5. Manque de zone tampon 52
V.5. Gestion participative et durable 53
V.5.1. Apport de la population riveraine dans la gestion effective de la RNFV 53

V.5.2. Lutte contre les feux de brousse 55
V.5.3. Encadrement de la population riveraine 55
V.6. Etat d'évolution de la forêt face aux actions anthropiques 55
V.7. Proposition d'un plan de gestion et de conservation de la RNFV 56
CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS 59
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 62
ANNEXES 65

INTRODUCTION GENERALE

Selon NIYONGABO (2010), le Burundi est l'un des pays de l'Afrique centrale qui possède un environnement fortement varié. Son relief forme un complexe de cinq zones écologiques à l'origine des écosystèmes diversifiés avec une flore et faune riches. Toute cette diversité est essentiellement conservée dans les aires protégées. Le Burundi en compte 15 réparties dans quatre catégories selon les considérations de l'UICN dont 3 parcs nationaux; 8 réserves naturelles; 2 monuments naturels et 2 paysages protégés (http://www.parks.it/world/BI/findex.html). Dans l'ensemble, ces aires ont une superficie d'environ 1.157.662 ,85 ha ; soit 5,6 % du total du pays (NZIGIDAHERA, 2008). Il existe d'autres aires protégées communautaires et privées.

Les aires protégées jouent un rôle important dans l'approvisionnement d'eau en permanence aux communautés environnantes. Elles constituent en outre des réservoirs d'espèces animales et végétales précieuses pour toute l'humanité. Elles créent aussi un microclimat sain et protègent le sol contre toute sorte d'érosion. Elles peuvent procurer des revenus importants et le développement économique rural à partir du tourisme.
Aujourd'hui, force est de constater que les aires protégées sont en continuelle dégradation due surtout au défrichement cultural, aux prélèvements incontrôlés des ressources biologiques et aux feux de brousse observés chaque année à la fin de la saison sèche ainsi qu'à la conquête de nouvelles terres culturales.

En effet, les besoins de la population humaine résidant aux alentours de la forêt claire de Vyanda sont diversifiés et complémentaires. Cette population toujours en contact avec la forêt n'a pas acquis une connaissance en ce qui concerne la protection et l'utilité de la conservation des ressources animales et végétales de cette zone. C'est ainsi qu'elle est sous le menace exagérée du braconnage et l'exploitation illicite des espèces végétales et/ou animales, l'ouverture des nouvelles terres pour les cultures ainsi que des feux de brousse étant donné que la majorité de la population riveraine n'a pas accès à la terre (KWIZERA, 2009). C'est pourquoi on y rencontre beaucoup de litiges fonciers qui sont exacerbés par le retour des réfugiés de 1972 qui veulent récupérer leurs terres alors qu'elles sont occupées par d'autres personnes.

Par ailleurs, le défrichement et la conquête de nouvelles terres culturales ont conduit à la rareté voire à la disparition de certaines espèces végétales et/ou animales dans ladite forêt. Comme la seule source d'approvisionnement tant en faune qu'en flore reste ainsi la forêt, les

gens cherchent souvent le bois de chauffage, de construction, de services divers et les plantes pour l'alimentation et/ou pour la médecine traditionnelle. Il en est de même pour la faune.
Dans le souci de concilier les intérêts de conservation et de développement de la population vivant autour de la réserve, des mesures policières seules ne suffisent pas. Il faut ainsi développer des activités alternatives et génératrices de revenus en faveur de la population riveraine de la réserve de Vyanda en plus de l'éducation environnementale.
Face à cette situation, nous avons jugé bon d'apporter notre contribution à travers cette étude dont le thème est intitulé : ***« Analyse de la gestion participative et durable des ressources forestières de la forêt claire de Vyanda ».***

L'objectif global de notre étude est d'envisager des stratégies pour une gestion participative et durable des ressources forestières. Pour mener à bien notre recherche, nous nous sommes fixés quatre objectifs spécifiques à savoir :

- ✓ Prendre connaissance de la composition floristique du forêt claire de Vyanda ;
- ✓ Identifier les espèces végétales menacées ;
- ✓ Analyser les causes de la dégradation de la forêt par la population environnante ;
- ✓ Analyser les produits extraits par la population riveraine

Le présent travail est subdivisé en deux grandes parties dont l'approche bibliographique et expérimentale. Dans l'approche bibliographique, nous développons les généralités sur l'état des ressources forestières au Burundi et ainsi que les contraintes et les opportunités de gestion rationnelle des écosystèmes forestiers au Burundi. Quant à l'approche expérimentale, nous avons la présentation générale du milieu d'étude, matériel et méthodes ainsi que la présentation, l'interprétation et la discussion des résultats. Une conclusion générale et une série de recommandations clôturent ce présent travail.

PREMIERE PARTIE :

APPROCHE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : ETAT DES RESSOURCES FORESTIERES AU BURUNDI

I.1. Aperçu historique des formations forestières au Burundi

Selon KWIZERA et TANGISHAKA (2007), on distingue deux grands types de formations forestières au Burundi. Il s'agit des forêts naturelles et des forêts artificiels composées des boisements domaniaux, boisements communaux, boisements privés et l'agroforesterie.

Comme toute activité productive rurale, les systèmes agro forestiers du Burundi sont déterminés par une combinaison de facteurs tels que le sol, la température, la pluviométrie qui conditionnent les aptitudes naturelles du milieu. Ainsi, les systèmes agro forestiers sont caractéristiques de chaque zone écologique. De ce point de vue, le pays est subdivisé en 11 régions naturelles qui tiennent compte des facteurs exogènes de production et qui peuvent être regroupées en cinq zones écologiques. La plaine occidentale de l'Imbo, l'escarpement occidental du Mumirwa, la crête Congo Nil, les hauts plateaux centraux, la dépression du Kumoso à l'Est et la cuvette du Bugesera au Nord - Est.

La plaine occidentale correspond à la région naturelle de l'Imbo et occupe 7 % de la superficie terrestre du pays. Son altitude varie de 774 m au niveau du lac Tanganyika à 1000 m. La température moyenne est supérieure à 23 °C, la pluviométrie est comprise entre 800 et 1100 mm et la pente moyenne est de 12 %. Cette région sa prête à une gamme étendue d'espèces forestières et agro forestières à croissance rapide et résistante à la sécheresse.

L'escarpement occidental correspond à la région naturelle du Mumirwa et couvre 10 % de la superficie du pays. Son altitude varie de 1000 à 1900m, le relief est très marqué avec des pentes variant de 70 % à plus de 100 %, la température et les pluviométries annuelles varient respectivement de 18 à 28 °et de 1100 à 1900 mm. Les sols sont jeunes, fertiles mais soumis à une érosion très sévère avec ravinement et glissement de terrain. La densité de la population est très forte (300 habitants/km^2) et la taille de l'exploitation ne fait que diminuer.

La crête Congo-Nil comprend les régions naturelles du Mugamba et du Bututsi et représente 15 % de la superficie du pays. Il se situe à des altitudes comprises entre 1700 m et 2500 m, avec un climat frais de montagne caractérisé par des températures de 14° et 15 °C et des précipitations moyenne annuelles variant de 1300 à 2000mm. Le relief est très marqué au nord par des crêtes montagneuses à pentes raides (supérieures à 50 % en moyenne) et au sud par des hauts plateaux.

Les hauts plateaux englobent les régions naturelles de Buyenzi, Kirimiro, Buyogoma et Bweru et représentent 52 % de la superficie du territoire national. L'altitude varie de 1350 m à plus de 2000 m et la pluviométrie annuelle moyenne est de l'ordre de 1200 à 1500 mm. Les températures moyennes annuelles varient de 17 °C à l'Ouest à 20 °C à l'Est. La région est sillonnée par un réseau très dense des rivières et des cours d'eau qui découpent sa surface en une multitude de collines de tailles variées qui sont souvent séparées par des vallées larges à fond plat.

Les plaines orientales correspondent à la dépression de Kumoso et la cuvette de Bugesera représentant environ 16 % de la superficie du pays. Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 1100 à 1550 mm et les températures annuelles moyennes sont comprises entre 20 et 23 °C.

I.1.1. Formations naturelles

I.1.1.1. Evolution du cadre institutionnel du secteur

Selon les écrits historiques, ce n'est qu'en 1923 que la législation sur la protection de la nature (formations naturelles) a eu lieu avec la tutelle belge (SOURNIA, 1998). Par contre, les forêts afro montagnardes étaient depuis longtemps protégées par les rois régnants malgré les convoitises de leurs sujets riverains de ces formations naturelles. La première loi, sur la protection des ressources forestières naturelles a été promulguée par l'ordonnance n° 29/129 du 27 avril 1923. Depuis 1923, il y a eu établissement de deux réserves naturelles forestières afin de leur protéger contre l'exploitation irrationnelle et des défrichements anarchiques. Selon MANIRAKIZA (1997), ces réserves sont :

- La réserve naturelle forestière de la crête Congo - Nil par l'ordonnance du Rwanda - Urundi (ORU) n° 83/bis/Agri du 12 décembre 1933 ;
- La réserve naturelle forestière de Kigwena (forêt péri- guinéenne équatoriale) par l'ORU n° 52/115 du 15 juin 1954.

La réglementation régissant ces réserves naturelles forestières ne cessait d'être arbitrairement violée suite au laxisme des responsables de la gestion de ces sites naturels. C'est vers les années 1980 que prise de conscience de la protection et préservation des formations forestières naturelles du pays a vu réellement le jour avec la création de l'Institut

National pour la Conservation de la Nature (INCN) qui deviendra l'Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (OBPE) par le décret n° 100/118 du 5 octobre 1989.

L'autre handicap dans la gestion de ces réserves naturelle est le manque d'interconnexion de celles-ci. En effet, il devrait y avoir un réseau entre différentes réserves pour échanger diverses informations concernant la conservation et les recherches en biodiversité (HATUNGIMANA et KAKUNZE, 2008).

D'après l'étude faite par FAO en 1995, la promulgation du code forestier par le décret présidentiel n° 1/02 du 25 mars 1985 a été encore une fois, une volonté manifeste de l'Etat burundais dans la gestion rationnelle des ressources forestières naturelles et de boisements artificiels. Dans cet ordre d'idées, HATUNGIMANA et NIJIMBERE (2003) ont précisé dans leur étude que la 1ère journée nationale de l'arbre a été lancée à Rugazi en 1978 par le président de la République de l'époque et a impliqué toutes les couches de la vie nationale. Elle avait pour objectif de sensibiliser la population sur l'importance du reboisement dans la conservation des eaux et sols et la satisfaction des besoins de la population en bois. Dès lors, la journée nationale est célébrée chaque année dans le pays à la deuxième quinzaine du mois de décembre.

C'est en 1988 qu'a été créé le Ministère de l'aménagement du territoire, du tourisme et de l'environnement en vue de mettre en œuvre la politique du Gouvernement en matière de la préservation de l'environnement qui s'articule autour de 4 objectifs globaux :

- La promotion d'une gestion coordonnée de l'environnement ;
- La gestion rationnelle des terres, des eaux, des forêts et de l'air
- La préservation des espaces naturels et de la diversité biologique ;
- La promotion du secteur touristique.

I.1.1.2. Evolution des formations forestières naturelles

Selon NDABIRORERE (2001), les formations naturelles ont diminué progressivement au cours des années sous la pression démographique à des fins culturales et pastorales. Il y a une trentaine d'années ces formations occupaient une superficie de 104.000 ha. Leur superficie actuelle serait réduite à 55.000 ha répartis comme suit :

- ✓ Forêts ombrophiles de montagne : 40.000 ha ;
- ✓ Galeries et savanes forestières : 15.000 ha.

Ces formations forestières sont érigées en parcs nationaux pour des raisons de protection et une politique d'interdiction de tout droit d'usage en forêts naturelles a été instaurée. Certains des produits forestiers couramment recherchés sont notamment le bois d'œuvre et le bois de service (OBPE, 1992). Le tableau 1 montre les formations naturelles et leurs superficies en hectares.

Tableau 1 : Formations naturelles et leurs superficies en hectare

Noms	Superficie (ha)	Statut
Kibira	40.000	Parc national
Lac Rwihinda	425	Réserve naturelle
Ruvubu	500	Parc national
Rusizi	10 .680	Parc national
Vyanda	4.500	Réserve forestière
Bururi	3.300	Réserve forestière
Monge	5.000	Réserve forestière
Kigwena	600	Réserve forestière
Rumonge	600	Réserve forestière
Karera	142	Monument naturel
Nyakazu	600	Monument naturel
Gisagara	6.216	Réserve naturelle
Kinoso	480	Réserve naturelle
Mabanda	3.500	Paysage protégé
Mukunga - Rukambasi	5.000	Paysage protégé
Total	**81.543**	**15**

Source : http://www.parks.it/world/BI/findex.html

De ce tableau, nous constatons qu'il y a 15 formations forestières réparties en 3 parcs nationaux, 8 réserves forestières, 2 monuments naturels et en 2 paysages protégés avec une superficie de 81043 ha. Ce tableau montre également que le parc national de Kibira (40 000 ha) est le plus vaste de toutes les aires protégées suivi du parc national de la Rusizi (10 680 ha). Le monument naturel de Karera (142 ha) occupe la dernière place.

I.1.2. Evolution des formations artificielles

I.1.2.1. Evolution du cadre institutionnel du secteur forestier artificiel

Depuis le début du 20ème siècle, le Burundi est présenté par les premiers colonisateurs comme un pays fortement déboisé et peuplé par rapport aux pays voisins. A l'époque coloniale, des formations artificielles ont été installées dans le cadre des travaux forcés jusqu'à la campagne 1933 - 1934.

En 1934, des boisements ont été installés le long des routes d'intérêt général dans le but de stabiliser celles-ci d'une part et de produire du bois de divers services d'autre part (MINISTERE DES COLONIES, 1947 cité par NDIKUMAGENGE, 1997)

Dès l'indépendance, les populations se sentent libérées du joug colonial qui les « obligeait » de planter. Les anciens boisements sont coupés et exploités sans autorisation. Des enjeux fonciers sur ces boisements naissent. L'administration garde le contrôle théorique de 9 anciens espaces boisés mais demeure incapable d'en contrôler ni la gestion, ni l'accès (NDIKUMAGENGE, 1997).

KANA et NDACASABA (2009) ont montré dans leur étude qu'avec l'appui de la communauté internationale le Burundi a bénéficié, depuis 1976, des financements pour augmenter la couverture forestière nationale qui était de 3 % en 1978 est passé à 8 % en 1992. Cependant, la guerre sociopolitique de 1993 a contribué à la dégradation des ressources forestières. Ainsi, le taux de couverture forestière est estimé à 5 % en 2005. Ils ont également montré qu'avec le gel de la coopération internationale dans le secteur forestier, certaines activités humaines constituent un handicap progressif du développement des ressources forestières dont dispose le pays alors qu'un nombre croissant d'individus va utiliser les mêmes ressources.

D'après NZOKIRA (2010), l'homme a toujours joué un rôle remarquable dans la modification de la faune et de la flore par perturbation de l'habitat naturel. Les formations naturelles ont été dégradées et n'existent que des espaces restreints menacés de construction. Cela a fait que les formations naturelles ont diminué progressivement au cours des années à cause de la pression démographique et des fins diversifiées.

I.1.2.2. Classification des formations artificielles

Au Burundi les formations forestières artificielles se classent en 3 grands ensembles :

- Les boisements domaniaux
- Les boisements communaux
- Les boisements privés

I.1.2.2.1. Boisements domaniaux

En 1993, les boisements domaniaux représentaient 80.000 ha. Ces boisements étaient constitués d'anciens boisements domaniaux installés durant la période coloniale (avant 1965) et d'autres mis en place depuis 1976 dans le cadre de grands projets financés par la coopération internationale. La crise sociopolitique qui a secoué le pays depuis 1993 a contribué à la destruction de 24.000 ha (NDABIRORERE, 2002). Le taux du déboisement annuel est de 2 %.

I.1.2.2.2. Boisements communaux

Avec l'ordonnance ministérielle n° 770/670/69 de 1989 cédant tous les boisements domaniaux de moins de 10 ha aux communes, les boisements communaux totalisaient 11 000 ha en 1993. Avec la crise, une partie de ces boisements a été cédée aux refugiés, aux déplacés et aux regroupés de guerre. Des coupes et occupations illicites des boisements communaux ont été également observées parfois avec l'aval de l'administration territoriale, on dénombrait autour de 4.000 ha restants en 2001 (HATUNGIMANA et NIJIMBERE, 2003).

I.1.2.2.3. Boisements privés

Les boisements privés sont très nombreux et très dispersés dans les exploitations familiales. Ils sont essentiellement constitués d'*Eucalyptus* et d'essences agro forestières et fourragères (*Calliandra sp, Grevellia sp, Cedrella sp).* Du fait de leur atomisation dans l'espace, leur inventaire est très difficile. En dépit de cela, leur importance reste incontestable étant donné qu'ils fournissent pour le moment, plus de 97 % des besoins nationaux en bois (NDABIRORERE, 2001).

L'agroforesterie ne date pas de très longtemps. Seulement, les *Ficus* (*Ficus ingens, Ficus thonningii*) dont les écorces étaient utilisées dans la fabrication des habits et les euphorbes (*Euphorbia candalabrum, Euphorbia calycina, Euphorbia turicali)* utilisés dans la délimitation des exploitations sont signalés dans le cadre de l'association agro-forestière.

C'est vers les années 1950 que débutent les 1ères associations libérées arbres aux cultures. Distribués initialement comme arbres d'alignement le long des routes, les plants de *Grevillea robusta* ont ensuite été introduits dans les cultures.

Le tableau 2 fait état des espaces forestiers au Burundi avant la crise socio politique de 1993 et en 1997.

Tableau 2: Répartition des espaces forestières du Burundi de 1993 -1997

Types de forêts	Superficies (ha)		Causes de variation
	Avant 1993	En 1997	
Boisement domaniaux	80.000	56.000	Appropriation désordonnées des forêts pendant la crise par des déplacés et des regroupes feux de brousses, etc.
Boisements communaux	11 000	7000	Coupes illicites, feux de brousse, Installation des déplacés, cessions illégales
Plantations agro forestières, micro-boisements privés	60000	61 000	Poursuite des actions de plantation, Une protection assurée
Forêts naturelles	55 000	5000	Cultures vivrières et cultures de rentes dans les forêts naturelles, les feux criminels
Total	206 000	129 000	

Source : NDABIRORERE, 2002

Nous constatons de ce tableau que la superficie totale des espaces forestiers avant 1993 s'élevait à 206 000 ha alors qu'après 4 ans, elle est devenue de 129 000 ha, soit une diminution de 37,39%. Nous remarquons encore de ce tableau que les forêts ont été les plus touchées et que toutes les formations ont été touchées à l'exception des plantations agro forestières et micro boisements privés dont la superficie a augmenté.

I.1.2.2.3.1 Etat de la structure actuelle de la filière bois

Au Burundi, la filière-bois est marquée par le poids de la filière bois énergie qui occupe 95 % du bilan énergique. Le bois énergie représente 97 %, soit 6.115.000 m^3 du volume total consommé au niveau national. C'est le milieu rural qui absorbe la plus grande quantité de bois car ils absorbaient plus de 90 % des consommations totales (BESSE et GUIZOL, 1991 cité par KWIZERA et TANGISHAKA, 2007).

Malgré les consommations importantes en milieu rural, le marché du bois est très peu monétarisé et échappe à tout contrôle des services forestiers et des autres opérations car le bois de feu n'est pas taxable.

La filière bois de service reste principalement marquée par les perches faiblement taxées car les transactions en milieu rural se font souvent par troc ou don sans transaction monétaire.

Quant à la filière sciage, elle est marquée par l'utilisation des planches et madriers sciés manuellement dont les prix et le système de taxation varient suivant les espèces. En ce qui concerne le commerce extérieur, les taxes perçus sur l'importation des produits forestiers demeurent très importantes. Suite à l'inexistence de l'industrie forestière dans le pays, les panneaux de bois et de ses dérivés ainsi que tous les papiers consommés dans l'administration tant publique que privée sont importés.

I.2. Importance de la forêt et de ses dérivés

A côté de la production du bois, le rôle de la forêt dans la sécurité alimentaire est d'une importance capitale. La forêt participe à la conservation des sols et des eaux, contribue à stocker des réserves d'eau et à réguler les cours d'eau. C'est également un réservoir de matériel génétique animal et végétal sauvage dont l'évaluation correcte mettrait à la disposition humaine une diversité biologique intéressante pour l'agriculture et l'élevage ainsi que pour la pharmacopée (ECKHOLM, 1979).

Selon HAVYARIMANA (2006), l'importance des produits forestiers comme le bois peut se limiter à la fourniture du bois de chauffage et des matériaux de construction dans les milieux ruraux des pays en développement. Les maisons sont construites en bois, en bambous et chaumes. Les clôtures, les meubles et produits divers d'artisanat sont une série de rôles que peut jouer le bois.

De plus, l'étude faite par MILITON (1991) indique que les forêts ont un rôle central à jouer dans la vie de l'homme. Par sa régulation éco climatique, la forêt contribue à lutter contre la désertification et les effets de la sécheresse, multiplie les potentialités d'apparition des sources d'eau potable et évite le tarissement.

D'après le rapport du MINATTE (2001), la régénération des espèces animales et végétales sauvages forestières permettrait leur usage alimentaire aux populations riveraines comme par le passé tandis que le développement de l'écotourisme apporterait des devises au pays. Cependant, la croissance démographique galopante associée à la topographie accidentée et la pauvreté de la population burundaise constituent un risque du maintien des déséquilibres écologiques et hypothèquent des chances d'augmentation de la production agricole future. A côté de la consommation du bois observée dans le pays, l'extension des terres cultivables se fait au détriment des pâturages et des forêts accélérant ainsi l'érosion dans les régions à relief accidenté et à fortes précipitations.

CHAPITRE II : CONTRAINTES ET OPPORTUNITES DE GESTION RATIONNELLE DES ECOSYSTEMES FORESTIERS AU BURUNDI

II.1. Contraintes majeures de gestion du secteur

Les principales menaces de la dégradation ou de la réduction des écosystèmes forestiers naturels et artificiels sont la déforestation, les incendies criminels ainsi que les dégradations par appauvrissement en espèces végétales et animales. Les principales causes de déforestation et de la dégradation des formations forestières sont la pauvreté de la population, les fortes pressions démographiques, le gaspillage de la ressource, la crise sociopolitique sur la protection des boisements publics ainsi que la législation du secteur non adapté au contexte actuel (BIGAWA, 2001)

II.1.1. Pauvreté de la population

La persistance de la pauvreté de la population entraîne une forte dépendance du bois comme source d'énergie et autres produits qu'elles génèrent. Cela est dû au fait que « plus on est pauvre, plus on a moins d'alternatives et par conséquent on se rabat sur le bois ou sur la biomasse ligno cellulosique. Cette situation crée un déséquilibre entre l'offre et la demande (BIGAWA, 2001).

II.1.2. Fortes pressions démographiques

Comme partout ailleurs dans le pays, la grande partie de la population riveraine des aires protégées vivent de l'agriculture sur des terrains très exigus et dégradés suite aux problèmes de morcellement des terres.

Les forêts constituent à leurs yeux, des réserves de terres encore fertiles d'où une pression croissante sur ces dernières. Cette situation entraîne une réduction continuelle des espaces boisés et une disparition de la biodiversité. Cette réduction est également due à un accroissement de la population supérieur à la capacité de régénération du secteur forestier au Burundi. En outre, la non implication de la population riveraine dans les travaux de délimitation et de gestion de ces formations forestières est à la base d'une situation conflictuelle observée entre les formations forestières et la population riveraine (BIGAWA, 2001).

II.1.3. Gaspillage de la ressource

Au Burundi, la filière-bois révèle une situation paradoxale. D'un côté, on observe un gaspillage de la ressource alors que le bilan global du secteur fait état de la pénurie. Cela est dû à une faible capacité de valorisation de la ressource et une mauvaise structuration de la filière. La carbonisation et le sciage se font de façon artisanale et entraîne par conséquent des pertes énormes. Les rendements ne dépassent guerre 10 % lors de la carbonisation avec la méthode traditionnelle (NDABIRORERE, 2002).

II.1.4. Crise sociopolitique sur la protection des boisements publics

Comme dans tous les secteurs de la vie nationale, le secteur forestier n'a pas été épargné par la crise socio - politique qui prévaut dans le pays depuis octobre 1993.

- Plus de 16 % des formations forestières ont été détruites et le mouvement de déboisement continu au rythme de 2 % par an;
- Les zones forestières sont devenues des habitants des bandes armées avec tout un cortège de dommages sur ces dernières ;
- Des feux de brousse, des exploitations illicites du bois, des coupes de bandes de forêts le long des passages ont été effectués par les belligérants ;
- Des appropriations désordonnées des terrains boisés par l'administration locale sont régulièrement observées dans le pays ;
- Une cohabitation conflictuelle entre les formations forestières publiques et la population riveraine née suite à la faible implication de la population dans la mise en place de ces forêts publiques demeure évidente.
- Le gel de la coopération dans le secteur , l'aide au développement s'est substituée à l'aide d'urgence fragilisant ainsi les capacité des structures de l'état chargées de la gestion de ces ressources forestières .

II.1.5. Législation du secteur non adaptée au contexte actuel

Le code forestier promulgué en 1985 a été calqué sur le modèle français alors que le bois comme principale source d'énergie et les pressions démographiques sur les terres agricoles n'étaient pas les préoccupations de la France. En outre, faute de textes d'application, le code forestier n'a jamais été à la hauteur des attentes souhaitées.

Actuellement, ce texte mérite d'être révise afin que les approches de gestion participatives des forêts, de partage équitable des bénéfices découlant des ressources forestières puissent y être intégrées (NINDORERA, 1997).

II.2. Opportunités de gestion des ressources naturelles

D'après l'étude faite par NDUWIMANA en 1994, le Burundi a pris conscience que les ressources naturelles constituent un patrimoine commun et dont la sauvegarde au niveau d'un pays incombe à l'Etat, aux collectivités, aux organismes tant publics que privés et aux citoyens pris individuellement ou regroupés en association.

Cette volonté politique du Burundi en matière de la préservation des équilibres écologiques au Burundi est concrétisée par les grands moments suivants:

- le décret-loi n° 1/6 du 3 mars1980 portant création des parcs nationaux et les réserves naturelles ;
- le décret n° 100/77 du 3 mars 1980 portant création et organisation de l'Institut National de Conservation de la Nature (INCN) ;
- le décret-loi n°01/02 du 25 mars 1985 portant code forestier du Burundi ;
- le décret-loi n°01/08 du 1er septembre 1986 portant le code forestier du Burundi ;
- le décret-loi du 5 octobre 1989 et du 16 janvier 1989 portant respectivement organisation de l'Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature et du Ministère de l'aménagement du Territoire, de l'environnement et du Tourisme.

L'Office Burundais pour la Protection de l'Environnement a été créé par décret N° 100/240 du 29 Octobre 2014 portant création, missions, organisation et fonctionnement de l'Office. Ce décret lui offre un statut d'Etablissement Public doté de la personnalité juridique, d'un patrimoine propre et d'une autonomie financière et administrative. L'OBPE est une des Directions Générales placées sous la tutelle du Ministère ayant l'environnement dans ses attributions. Il résulte de la dissolution des deux institutions : Direction Générale des Forêts (DGEF) et de l'Environnement et de l'Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN) et d'autres missions ont été ajoutées dont le Changement Climatique (http://bi.chm-cbd.net/chm-burundais/pfinstitut/direction-technique-chargee-des-aires-protegees).

DEUXIEME PARTIE :

APPROCHE EXPERIMENTALE

CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

III. 1. Description physique de la zone d'étude

III.1.1. Situation géographique

La commune Vyanda est délimitée par les communes Bururi et Rumonge au nord, les communes Vugizo et Nyanza – Lac au sud, les communes Vugizo et Bururi à l'est et la commune Rumonge à l'ouest (figure 1). La commune Vyanda dans laquelle se situe notre zone d'étude s'étend sur deux régions naturelles, le Bututsi et le Mumirwa. Sa partie Nord et centrale est située dans le Bututsi et sa partie Sud - Ouest et Sud - Est dans le Mumirwa. La région naturelle de Bututsi comprend une grande partie des hauts plateaux dans les zones Rweza et Bugeni. La région naturelle de Mumirwa couvre toute la partie de la zone Gitsiro et quelques collines de la zone Rweza.

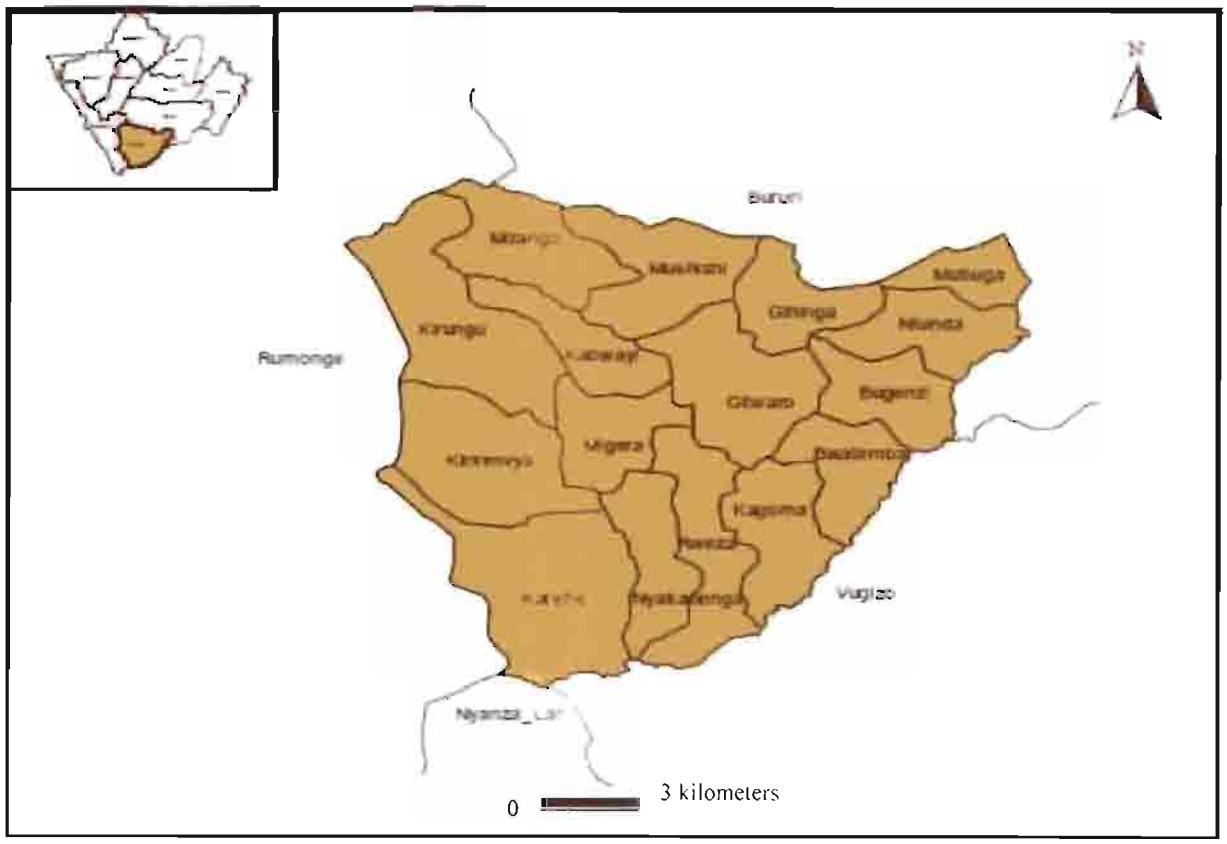


Figure 1 : Situation géographique de la commune Vyanda

Source : MPDRN (2006)

L'altitude de la commune Vyanda varie entre 1900 et 2180 m. Les altitudes les plus élevées se rencontrent surtout sur le mont Sure - Gihinga et Ntunda au Nord – Est, sur les monts Ganza et Mirango au Nord-Ouest tandis que les altitudes les plus basses s'observent par contre dans les vallées de Nyengwe et de Buzimba.

Quant à son hydrographie, elle est dense et appartient à deux principaux bassins versants locaux : le bassin versant de la rivière Buzimba du Nord et le bassin versant de la rivière Nyengwe à l'Est et au Sud. A l'Est, les affluents de la rivière Nyengwe sont Mwurwe, Gatabo, Nyabiseke, Mugurube, Nyamigezi et Nzimbwe. Les cours d'eau Buhinda, Nyantonga et Gakere se jettent directement dans le lac Tanganyika.

Ainsi, le réseau hydrographique dense de la commune Vyanda a joué un rôle important dans l'aménagement des sources d'eau potable (Rusengo), des retenus (ingomero) ainsi que dans l'irrigation des cultures (MPDRN, 2006).

III.1.3. Situation climatique

Le climat de la commune Vyanda est de type tropical tempéré par l'altitude avec huit mois de saison pluvieuse et quatre mois de saison sèche (MPDRN, 2006).

III.1.3.1. Température

Le tableau de l'annexe 2 montre que la température annuelle moyenne durant les 10 ans (2004-2013) a été de 18,86°C. L'année la plus chaude a été celle de 2013 suivie de 2010 avec des températures moyennes respectives de 19,43°C et 19,35°C. Mensuellement, ce sont les mois de septembre (19,60°C) et février (19,17°C) qui ont été les plus chauds. Par contre, les températures les plus basses ont été enregistrées au cours des mois d'octobre (17,55°C) et de juin (18,23°C).

III.1.3.2. Pluviométrie

Le tableau de l'annexe 3 nous montre que la pluviométrie moyenne annuelle durant les dix ans (2004-2013) est de 126,56 mm. L'année au cours de laquelle on a observé la pluviométrie la plus élevée est celle de 2013 suivie de celle de 2005 avec une pluviométrie moyenne respectivement égale à 143,59 et 135,08 mm. Ce sont les mois de décembre 2013 et novembre 2009 au cours desquels on a observé la pluviométrie la plus élevée respectivement de 403,30 et 309,20 mm. Par contre, pour les mois de juin, juillet et août on n'observe presque rien.

III.1.3.3. Humidité relative

Le tableau de l'annexe 4 montre que l'humidité moyenne annuelle durant les dix ans (2004-2013) est de 74%. L'année au cours de laquelle on a observé l'humidité la plus élevée est celle de 2006 suivie de celle de 2007 avec l'humidité moyenne respective de 79,64 et 79,50%. Mensuellement, ce sont les mois de décembre 2005 (86,50%) et janvier 2006 (83,50%) durant lesquels on a enregistré l'humidité la plus élevée. L'humidité la plus basse s'observe au mois de juillet 2004 (54,00%).

III.1.4. Sol

En commune Vyanda, les sols sont de deux types : les sols acides, qui essentiellement sont localisés dans le Bututsi. Ces sols sont lessivés avec une faible fertilité aggravée par l'érosion. Le couvert végétal est dégradé sous les effets anthropiques qui ont causé la disparition de la forêt dense ombrophile de montagne au profit d'une savane à *Hyparrhenia* et *Pteridium*. Suite au pâturage, piétinement et aux feux de brousse, cette savane a été remplacée par des pâturages à *Eragrostis* (ishinge). Dans le Mumigwa et les fonds des vallées, les sols sont alluvionnés et plus fertiles (MPDRN, 2006).

III.1.5. Ensoleillement

Contrairement à l'humidité relative, l'insolation est la plus forte pendant la saison sèche. La moyenne annuelle d'ensoleillement est de 2,388 heures alors que la moyenne mensuelle la plus élevée est celle d'Août avec 270,8 heures et la plus faible est de novembre avec 137,7 heures. Le mois de juin et d'octobre dépassent 200 heures (IGEBU, 2014).

III.2. Etat des ressources forestières

III.2.1. Faune

La forêt claire de Vyanda offre un milieu de vie favorable aux diverses espèces de vertébrés et d'invertébrés.

III.2.1.1. Invertébrés

Parmi les invertébrés, nous trouvons beaucoup d'espèces d'Arthropodes comme les araignées, les myriapodes et les annélides comme le ver de terre, les oligochètes et mollusques comme les escargots (gastéropodes), etc.

III.2.1.2. Vertébrés

i. Oiseaux

Le tableau 3 montre les principaux oiseaux de la forêt claire de Vyanda.

Tableau 3 : Principaux oiseaux de la forêt claire de Vyanda

Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire
Numida maleagris	*Phasianidae*	Inkanga
Musophaga mossae	*Marsophagidae*	Intuku
Bycanistes syblylindricus	*Bucerotidae*	-
Lepdoptilos crumeniferus	*Ciconiidae*	-
Larus fubcus	*Laeridae*	-
Bubulcus ibis	*Ardeidae*	Inyange
Ardea mendocephala	*Ardeidae*	Agasozo
Balearieau gulorum	*Balearicidae*	Umusambi
Treron australis	*Colombiadae*	Ininga

Source : BUKOBEKO, 1996

De ce tableau, nous remarquons que les oiseaux les plus importants sont au nombre de 9 et qu'ils appartiennent à des familles différentes.

ii. Reptiles

- Dans l'ordre des crocrodiliens, le crocodile du Nil (*Crodylis niloticus*) vit dans le lac Tanganyika. On peut aussi l'observer sur la terre ferme quand il vient se sécher au soleil.
- Dans le sous ordre des ophidiens
  - → Le python de sebae : *Pythonsebae* (isato) famille des *Pythonidea* est un serpent aglyiphe sans dents à venin
  - → Le cabran commun : *Naja melanokaca* (imvuvyi) dans la famille des *Elapidae*
  - → Le serpent liane : *Thelotormis capensis* (igisenyankwi) dans la famille des *Calabridae*
  - → La vipère heurlante : *Bitis orientas* (imamba) dans la famille des *Viperidae*
  - → Le mamba noir : *Denderoaspus* (inkoma) dans la famille des *Elapidae*.

iii. Mammifères

Le tableau 4 nous montre les principaux mammifères de la forêt claire de Vyanda selon BUKOBEKO (1996).

Tableau 4 : Principaux mammifères de la forêt claire de Vyanda

Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire
Sylvicapra grimmia	*Bovidae*	Ingeregere
Cercopithecus aethiopy	*Cercopithecidae*	Inkende
Papio anubis	*Cercopithecidae*	Inkoto
Cricetomys gambiaum	*Cricetidae*	Insiha
Thryonomys suinderianus	*Thryonomidae*	Inkezi
Thacachoerus althiopicus	*Suidae*	Ingini

Nous constatons de ce tableau que les principaux mammifères de la forêt claire de Vyanda sont au nombre de 6 dont deux sont de la famille des *Cercopithecidae*

III.2.2. Flore

La commune Vyanda dispose d'une aire protégée : la réserve forestière de Vyanda qui occupe une superficie d'environ 4500 ha dont 1700 ha sont occupés de plantations artificielles de *Pinus*. Cette réserve est composée de quatre types de forêts :

- A faible altitude, elle comprend une forêt claire (forêt type miombo) semblable à celle de Rumonge. C'est une forêt claire du type zambézien représentée en grande partie par deux types d'espèces de *Brachystegia* sp ;
- A 1400 m, on y rencontre des galeries forestières submontagnardes avec des essences comme *Pychnanthus angolensis* et *Albizia grandibracteata*, etc, dans les ravins des pentes escarpées constituant l'habitat de chimpanzés.
- Au-delà de cette altitude, la réserve comprend des espèces typiques de la forêt ombrophile de montagne, forêt artificielle de *Pinus* installée par la Banque mondiale. Dans l'ensemble, la végétation naturelle comprend environ 2500 ha (MPDRN, 2006).

Les figures 2 et 3 montrent les aspects généraux de la forêt claire de Vyanda à l'intérieur et à la périphérie de cette forêt.



Figure 2 : Forêt claire de Vyanda (à l'intérieur), photo prise le 14 septembre 2014



Figure 3 : Forêt claire de Vyanda (à la périphérie), photo prise le 14 septembre 2014

CHAPITRE IV : MATERIEL ET METHODES

IV.1. Matériel

Pour une bonne exécution de la recherche, nous avons utilisé comme matériel :

- ✓ Un décamètre pour mesurer les dimensions du transect ;
- ✓ Une machette pour couper et tailler les piquets servant à la détermination de la surface à inventorier ;
- ✓ Un pentadécamètre pour la mesure des longueurs et largeurs de chaque transect ;
- ✓ Un dendromètre de Suunto pour mesurer la hauteur des arbres ;
- ✓ Des mètres rubans et une tige de 1,30 m de la hauteur pour mesurer la circonférence d'un arbre ;
- ✓ Un stylo et un carnet pour mentionner les différentes mesures ;
- ✓ Un appareil photo numérique pour la prise des photos ;
- ✓ Des vieux journaux et cartons pour confectionner un herbier ;
- ✓ Un questionnaire d'enquête.

IV.2. Méthodologie de recherche

Pour faire l'analyse de la gestion participative et durable des ressources forestières, nous avons jugé bon de tracer les transects dans le but d'identifier les différentes formations végétales. Nous avons ensuite procédé par une enquête auprès de la population vivant autour de la forêt claire de Vyanda.

IV.2.1. Identification des différentes formations végétales

Pour identifier les différentes formations végétales, nous avons choisi une période de l'année qui correspond au stade où la végétation atteint son maximum. C'est la période qui va de novembre jusqu'au mois de juin.

Ce bon choix nous a permis de mieux inventorier toutes les espèces qui se trouvent dans des différentes formations végétales de la zone d'étude.

IV.2.1.1. Récolte et identification des échantillons végétaux

Pendant la récolte des échantillons, nous avions comme aides des gardes forestiers qui donnaient à chaque espèce son nom vernaculaire. Il est à noter que la date de la récolte des échantillons a été également notée. La récolte de chaque échantillon était suivie de sa description basée sur des caractères les plus visibles comme surtout la structure et la forme des feuilles, la présence ou l'absence d'épines ou d'aiguillons sur tige, rameaux ou feuilles, les fleurs ou les fruits pour les espèces qui en avaient (figure 4). Ce sont ces mêmes caractères qui nous ont servi à la détermination scientifique de chaque herbier après séchage à l'étuve pendant trois jours à 30 °C.



Figure 4 : Photo prise lors de l'identification des espèces végétales, photo prise le 15 septembre 2014

IV.2.1.2. Description structurale de la forêt

Pour faire une description structurale de la forêt claire de Vyanda, nous avons d'abord déterminé les coordonnées géographiques à l'aide d'un GPS. Ces coordonnées nous ont permis de calculer sa superficie ainsi que l'emplacement des transects. Ainsi, nous avons choisi trois zones comprenant ces transects de 25 m x 50 m. Chaque transect a été tracé en se basant sur la présence ou l'abondance de la végétation et c'est donc dans ces 3 transects installés dans toute la forêt que l'essentiel des activités ont été menées conformément à MALAISE (1974). Selon cet auteur, la méthode de transect est une façon de visualiser un peuplement végétal. Le transect donne une idée suffisante de la géométrie d'un peuplement : remplissage du sous-bois, caractéristiques morphologiques, position des houppiers et des fûts, l'abondance relative des tailles des fûts et les types biologiques remarquables.

IV.3. Paramètres dendrométriques

IV.3.1. Mesure de la hauteur

Pour mesurer la hauteur d'un arbre, nous avons utilisé le dendromètre de SUUNTO. Celui-ci se tient dans la main à la manière d'un révolver et possède deux œilletons matérialisant la ligne de visée œil-arbre tout en se plaçant à une distance la plus voisine possible de la hauteur de l'arbre à l'aide du viseur dioptrique et de la mire. Les visées se font successivement vers le haut et vers le bas de l'arbre. Les lectures correspondantes sont effectuées sur l'échelle relative à la distance d'éloignement. La hauteur résulte de la somme en valeurs absolue des lectures des signes différentes ou de la différence des lectures de même signe.

IV.3.2. Mesure de la circonférence

Afin d'appuyer la description quantitative et de quantifier la représentation des arbres et arbustes se trouvant dans chaque transect, nous avons, à l'aide d'un mètre ruban et d'une tige de 1,30 m du sol, mesuré les arbres dont la circonférence est égale ou supérieure à 10 cm conformément à MALAISE (1984). Les résultats obtenus nous ont permis d'analyser la surface terrière de la forêt constituant notre zone d'étude.

IV.3.3. Densité du peuplement

La densité du peuplement pour les différentes essences a été calculée à partir de la formule :

$DR = \frac{100xNi}{NT}$; Où Ni est le nombre d'individus d'une espèce ou famille ; NT, le nombre total d'individus dans l'échantillon et DR la densité relative.

La détermination des familles et du nombre d'individus d'une espèce ou famille a été à la base du calcul de la densité relative.

IV.3.4. Calcul de la surface terrière

La surface terrière est la surface occupée par le tronc d'arbre à hauteur de la poitrine. Elle correspond à la section du fut à 1,30 m de hauteur. Elle s'exprime en m^2/ha. La surface terrière de l'arbre est :

$g_{1,30} = \frac{\pi d_{1,30}^2}{4} = \frac{C_{1,30}^2}{4\pi}$; Avec π = 3,14

Où $g_{1,30}$ est la surface terrière d'un fût d'un arbre à 1,30 m de hauteur en m^2/ha
$C_{1,30}$ est la circonférence d'un fût d'un arbre à 1,30 m (NDORERE, 2013).

Cependant, dans ce travail, le calcul de la surface terrière est fait par la moyenne des circonférences et par essence se trouvant dans le transect à l'aide de la formule suivant :

$G_{1,30} = \frac{N_i x C_i^2}{4\prod}$; Où G1,30 est la surface terrière en m^2/ha ;
Ci est la circonférence moyenne et Ni est le nombre de tiges.

IV .4. Elaboration du questionnaire

La confection du questionnaire d'enquête a été faite en essayant de respecter un certain nombre de critères dont l'objectif de notre travail, la nécessité de déceler une information exacte, diversifiée et compréhensible. L'adaptation des questions au niveau des personnes enquêtées a été faite après une pré enquête.

IV.5. Echantillonnage

Notre travail a été fait en commune Vyanda où se trouve plus précisément la RNFV. Nous avons contacté des groupes de personnes ayant une influence remarquable sur ladite réserve. C'est dans cette optique que nous avons choisi un échantillon de 150 personnes réparties sur 4 collines de recensement entourant la réserve. Cet échantillon est composé d'agriculteurs, d'éleveurs, de tradi praticiens, d'élèves, de fonctionnaires, de garde forestiers et des administratifs. En plus de ces 4 collines (Kinyinya, Karehe, Cabara et Karonda), le marché de Kigwena, proche de la réserve naturelle, a été choisi pour échanger avec les tradi praticiens.

IV.6. Déroulement de l'enquête

L'enquête a commencé au mois de juin pour prendre fin au mois d'août 2014. Une visite de la forêt claire et collines de recensement, en compagnie des gardes forestiers et des élus locaux, a été faite pour bien orienter le travail dans la suite des activités. Une brève présentation du travail et de l'objectif poursuivi a été faite avant le début de l'entretien avec un enquêté. Cet entretien s'est déroulé soit à la maison soit autour de la réserve ou sur le lieu de travail. Chaque enquêté devrait être interrogé individuellement. Les questions majeures étaient posées à chaque personne enquêtée et cela dans l'ordre. Toutefois, quelques questions de détails ont été posées au cours de l'entretien de chaque individu. La conversation débutait chaque fois par une brève présentation. Toute information était saisie en remplissant régulièrement le questionnaire d'enquête.

IV.7. Traitement et analyse des données

Après le travail de terrain, nous avons fait le dépouillement des fiches d'enquête. Les informations recueillies de ces fiches ont été saisies et traitées avec le tableur Excel du logiciel

Microsoft office. Nous avons également traité les données issues des trois transects tracés à l'aide des formules ci-après :

$$G_{1,30} = \frac{N_i x C_i^2}{4\prod}$$

Où G1,30 est la surface terrière en m2/ha ;
Ci est la circonférence moyenne et Ni est le nombre de tiges.

$$DR = \frac{100x\, N_i}{NT}$$

Où Ni est le nombre d'individus d'une espèce ou famille ;
NT, le nombre total d'individus dans l'échantillon et DR la densité relative.

CHAPITRE V : PRESENTATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS

V.1. Analyse de la composition floristique

L'analyse de la composition floristique de la forêt claire de Vyanda est faite dans les 3 transects. Le tableau 5 montre la composition floristique des espèces récoltées dans les trois transects, nombre de pieds total et coupés, la densité, la hauteur dominante, la circonférence ainsi que la surface terrière.

Tableau 5 : Analyse de la forêt claire de Vyanda à travers les trois transects

Nom scientifique	Famille	Nom vernaculaire	Nombre de pieds				Densité	H D	C M	S T (m^2/ha)	D R (%)
			Total pieds	Pieds existants	Pieds coupés	%					
Uapaca kirkiana	*Euphorbiaceae*	Umutonto kigabo	60	47	13	21,67	5,20	8	14,3	0.08	0,60
Uapaca nitida		Umutonto kigore	280	187	93	33,21	20,71	12,5	48,4	3,49	27,35
Brachystegia microphylla	*Caesalpiniaceae*	Ingongo kigabo	40	33	7	17,5	3,65	4	41,3	0,45	3,51
Brachystegia utilis		Ingongo kigore	185	116	69	37,30	12,85	7	61.8	3,53	27,67
Isoberlinia angolensis		Ikirimwe	15	15	0	0,00	1,66	3.5	12,6	0,02	0,15
Anisophyla boehmii	*Rhizophoraceae*	Umushindwi	162	154	8	4,94	17,05	11	45.2	2,51	19,65
Anthocleista shweinfurthii	*Loganiaceae*	Umurungambari	154	148	6	3,90	16,39	9	40,6	1.94	15.23
Albizia adianthifolia	*Mimosaceae*	Umusebeyi	108	102	6	5,56	11,30	7	25,5	0,53	4,14
Strychnos innocua	*Loganiaceae*	Igitembafu	8	8	0	0,00	0.89	3	14,9	0.01	0,11
Parinari curatellifolia	*Chrysobalaceae*	Umunazi	34	23	11	32.35	2.55	7	21,8	0,09	0,68
Hymenocardia acida	*Hymenocardiaceae*	Umusagamba	16	16	0	0,00	1,77	3	12.8	0,02	0,16
Darbergia nitidula	*Fabaceae*	Umuyigi	14	11	3	21,43	1,22	3	15,6	0,02	0,17
Harungana madagascariensis	*Clusiaceae*	Umushayishayi	10	7	3	0,00	0,78	2,5	13,8	0,01	0,08
Hypericum revolutum		Umusesakware	8	6	2	25,00	0,66	1,5	13,5	0,01	0,07
Symphonia globulifera		Umushishi	8	8	0	0,00	0.89	2	14,6	0,01	0,11
Protea madiensis	*Proteaceae*	Igihungere	7	6	1	14,29	0,66	1.5	12.9	0,01	0,06
Pavetta virungensis	*Rubiaceae*	Umunyamabuye	11	9	2	18,18	1,00	2	16,4	0,02	0,15
Securidaca longepedunculata	*Polygalaceae*	Umunyagasozi	5	4	1	20	0.44	1	14,4	0,01	0,05
Vitex mandiensis	*Verbenaceae*	Umuvyiru	3	3	0	0,00	0,33	4	12,2	0.00	0,03
Total 19	14	19	1128	903	225	19,95	100,00			12.75	100,00

Où HD: Hauteur dominante ; CM: Circonférence moyenne ; ST: Surface terrière ; DR : Densité relative

Ce tableau nous montre que dans les trois transects tracés, 19 espèces réparties dans 17 genres et appartenant à 14 familles ont été inventoriées. Nous constatons que les espèces d'*Uapaca nitida (Euphorbiaceae)* sont les plus représentées (187 pieds avec une densité de 20,71%) suivies des espèces d'*Anisophyla boehmii (Rhizophoraceae)* avec 154 pieds et 17,05% de densité, d'*Anthocleista shweinfurthii (Loganiaceae)* représentées par 148 pieds et de densité de 16,39% et de *Brachystegia utilis (Caesalpiniaceae)* représentée par 116 pieds avec une densité de 12,85%. *Vitex mandiensis, Securidaca longepedunculata* sont des espèces les moins représentées, respectivement, par 3 et 4 espèces et de densités respectives de 0,33 et 0,44 %. Nous remarquons également de ce tableau que sur un effectif total de 1128 pieds, 225 ont été coupés représentant un taux de 19,95%.

Nous constatons également que les espèces de *Brachystegia utilis (Caesalpiniaceae)* avec 69 pieds coupés (37,3%), *Uapaca nitida (Euphorbiaceae)* avec 93 pieds coupés; soit 33,21% et *Parinari curatellifolia (Chrysobalaceae)* représentée par 11 pieds coupés (32,35%) sont les plus recherchées.

Nous remarquons également de ce tableau que l'espèce dominante en hauteur est *Uapaca nitida* (*Euphorbiaceae*) avec 12,5 m suivie d'*Anisophylla bohemii* (*Rhizophoraceae*) et d'*Anthocleista shweinfurthii* (*Loganiaceae*) ayant respectivement 11 m et 9 m de hauteur.

De plus, nous constatons que l'espèce dominante en circonférence est *Brachistegia utilis* (61,8 cm de circonférence) suivie d'*Uapaca nitida* et d'*Anisophylla boehmii* avec 48,4 cm et 45,2 cm de circonférence, respectivement.
Notons également que la surface terrière est grande pour les espèces ayant les circonférences élevées, Brachistegia utilis, *Uapaca nitida* et *Anisohylla boehmii* qui ont respectivement 3,53 m^2/ha; 3,49 m^2/ha et 2,51 m^2/ha.

De ce tableau, nous remarquons que la surface terrière de la forêt claire de Vyanda est de 12,75 m^2/ha. Selon MALAISE (1979), une forêt claire type miombo présente une surface terrière variant de 12 à 25 m^2. Ainsi, nous nous accordons avec cet auteur que notre forêt d'étude se classe parmi les forêts claires type miombo.

La surface terrière est grande pour le genre *Brachystegia* avec une dominance relative de 31,18 % suivi de celle de *Uapaca* qui a une dominance relative de 27,95 %. En troisième et quatrième position viennent les genres *Anisophylla* et *Anthocleista* qui ont respectivement des dominances relatives de 19,65 et 15,23 %. Les autres genres n'étant que faiblement représentés. Ils ont une surface terrière inférieure à l'unité. A la lumière de ce qui précède, on conclut que la forêt claire de vyanda est constituée d'arbres et arbustes formant un couvert clair laissant largement passer la lumière. Elle est dominée par les genres *Brachystegia*, *Uapaca*, *Anisophylla* et *Anthocleista*, soit une dominance relative de 94,01%.

V.2. Analyse des données issues de l'enquête

V.2.1. Identification des personnes enquêtées

V.2.1.1. Age des personnes enquêtées

Le tableau 6 nous montre la répartition des personnes enquêtées par classe d'âge.

Tableau 6 : Age des personnes enquêtées

Tranche d'âge	Fréquence absolue	Fréquence relative (%)
15 – 19	28	18,67
20 – 29	41	27,33
30 – 39	38	25,33
40 – 49	23	15,33
50 – 59	14	9,33
60 – 69	6	4,00
Total	150	100,00

Fréquence relative = $\frac{n \times 100}{N}$; Où n : fréquence absolue

N : total des personnes enquêtées

De ce tableau, nous remarquons que les personnes dont l'âge varie de 20 - 29 ans sont les plus nombreuses avec 41 interviewés, soit 27,33 %. Elles sont suivies par les enquêtés dont l'âge varie de 30 - 39 ans et de 15 – 19 ans avec respectivement 38 individus, soit 25,33 % et 28

enquêtés soit 18,66%. Les interviewés dont l'âge varie de 60 – 69 ans viennent en dernière position avec 6 enquêtées, soit 4 %. Nous constatons également que 122 enquêtés, soit 81,34 % ont un âge supérieur ou égal à 20 ans. Cela montre que ces personnes connaissent la zone d'étude

V.2.1.2. Niveau d'étude des personnes enquêtées

Le tableau 7 montre le niveau de scolarisation des personnes interviewées.

Tableau 7: Niveau de scolarisation des interviewés

Niveau d'étude	Fréquence absolue	Fréquence relative (%)
Analphabète	44	29,33
Yagamukama	37	24,67
Primaire	40	26,67
Secondaire	21	14,00
Universitaire	8	5,33
Total (N)	150	100,00

De ce tableau, nous constatons que les analphabètes sont les plus nombreux avec un effectif de 44 individus, soit 29,33%. Ils sont suivis par des enquêtés des niveaux primaire et yagamukama aux pourcentages respectifs de 26,66% et 24,66%. Les enquêtés de niveau universitaire viennent en dernière position avec 5,33%.

V.2.1.3. Situation matrimoniale des interviewés

Le tableau 8 nous montre la situation matrimoniale des enquêtés.

Tableau 8 : Situation matrimoniale

Situation matrimoniale	Nombre des enquêtées	Pourcentage
Célibataire	37	24,67
Marié	84	56,00
Veuf	20	13,33
Divorcé	9	6,00
Total	150	100,00

De ce tableau, nous constatons que les mariés sont les plus nombreux (56%) suivis des célibataires et des veufs représentés respectivement par 24,67% et 13,33%. Les divorcés ne représentent que 6% des enquêtés et occupent la dernière place.

V.2.1.4 Activités quotidiennes des enquêtés

Le tableau 9 nous montre les activités des personnes enquêtées

Tableau 9 : Activités quotidiennes des enquêtées (source des revenus)

Activités	Fréquence absolue	Fréquence relative
Agriculture - Elevage	61	40,67
Elève	22	14,67
Commerce	24	16,00
Pêche	11	7,33
Enseignement	23	15,33
Agent de la sécurité	6	4,00
Garde forestier	3	2,00
Total	150	100,00

De ce tableau, nous voyons que la majorité des enquêtées (40,66%) sont des agri-éleveurs. Viennent en 2ème position les commerçants et les enseignants représentés respectivement par 16% et 15,33%. Les agents de sécurité (4%) et les garde forestiers (2%) viennent en dernière position.

V.2.2. Superficies des terres par ménage

Le tableau suivant nous montre la superficie des terres par ménage.

Tableau 10 : Superficie des terres par ménage

Superficie (ha)	Effectif (n)	Pourcentage
< 0,5	55	36,66
0,5 – 1	68	45,33
1 – 2	16	10,66
> 2	11	7,33
Total	150 (N)	100

De ce tableau, nous remarquons que la plus grande partie de la population enquêtée a une superficie inférieure à 1 ha, soit 81,99%.

Cela s'explique par le fait que les villages Kigwena et Karonda (villages avoisinants la réserve) sont surpeuplées ce qui provoque le morcellement de la superficie des ménages. En effet, ce surpeuplement est dû, non seulement au nombre élevé de personnes par ménage, mais aussi à l'exode rural et le retour massif des réfugiés.

V.2.3. Importance de la forêt claire selon la population riveraine

La forêt claire de Vyanda présente un intérêt sûr en particulier pour la population riveraine. Son rôle écologique et socio-économique sur la population environnante est incontournable. En effet, installée sur des pentes, elle freine l'érosion et assure par conséquent la protection du sol et des cultures. La forêt est sollicitée pour des plantes médicinales, les plantes alimentaires, le bois de chauffage et de construction ainsi que les matériaux de couverture. Enfin la forêt procure à la population riveraine des champignons comestibles et des conditions pour le bien-être.

V.2.3.1. Produits forestiers non ligneux (PFNL) tirés de la forêt par la population

Le tableau 11 montre les différents produits forestiers non ligneux (PFNL) exploités dans la réserve par la population environnante.

Tableau 11 : Différents produits forestiers non ligneux tirés de la réserve

Produits forestiers non ligneux	Effectif	Pourcentage
Champignons comestibles	63	42,00
Fruits	38	25,33
Viandes	8	5,33
Champignons comestibles et viandes	7	4,67
Médicaments traditionnels	28	18,67
Fruits et médicaments traditionnels	6	4,00
Total	150	100,00

De ce tableau, nous remarquons que ce sont les champignons qui occupent la première place avec 42% parmi les PFNL tirés de la forêt. Ils sont secondés par les fruits (25,33%) et les médicaments traditionnels (18,67%). Nous constatons également que les dernières places sont respectivement occupées par les fruits et les médicaments traditionnels (4%), les champignons comestibles et les viandes (4,67%) et la viande (5,33%).

V.2.3.1.1. Produits forestiers utilisés en pharmacopée traditionnelle

Des produits variés sont tirés de la forêt à des usages médicinaux. Du point de vue organes utilisés, les feuilles, les racines et les écorces sont les plus employées. Les autres organes comme les fruits, les fleurs sont rarement utilisés. Certains de ces organes doivent être incinérés pour être utilisés. Les prises des médicaments sont estimées par cuillerée ou poignée. Le tableau 12 nous montre les plantes médicinales et les maladies qu'elles traitent.

Tableau 12 : Plantes médicinales et les maladies traitées

Espèce	Famille	Nom vernaculaire	Partie utilisée	Préparation	Administration	Maladies traitées
Strychnos spinosa	Loganiaceae	Umukome	Feuilles	Mâcher les feuilles et avaler le liquide	Orale	Fièvre ou malaria, diarrhée chez les enfants
Securidata longependiculata	Polygonaceae	Umunyagasozi	Ecorces, racines et feuilles	La médecine la plus simple consiste à frotter la partie attaquée du corps avec une racine fraiche, La racine écrasée est appliquée sur la dent malade pendant 24 heures dans la bouche de préférence la nuit	Orale	Gonflement du ventre, douleurs dentaires
Hymenocardia acida	Hymenocardiaceae	Umusagamba	Ecorces et feuilles	Macérage des feuilles et pillage de l'écorce pour avoir le liquide	Orale	Esprit nuisible, fatigue, toux et ulcères
Parinari curatellifolia	Chrysobalaceae	Umunazi	Ecorces	Ecorce est mâchée pour avaler le jus	Orale	Vers intestinaux
Harungana Madagascariensis	Clusiaceae	Umushayishayi	Feuilles et écorces	Macérage des feuilles et pillage de l'écorce pour avoir le liquide	Intradermique	Morsure
Anisophyla Boehmii	Rhizophoraceae	Umushindwi	Ecorces	Macérage des feuilles et pillage de l'écorce pour avoir le liquide	Orale	Teigne

Espèce	Famille	Nom vernaculaire	Partie utilisée	Préparation	Administration	Maladies traitées
Darbergia Nitidula	Fabaceae	Umuyigi	Tubercules	Séchage et calcination	Orale	Blessure
Uapaca Kirkiana	Euphorbiaceae	Umutontokigabo	Racines	Infusion	Orale	Indigestion
Voacanga africana L	Verbenaceae	Umukamisha	Feuilles	Pilage des feuilles pour obtenir le liquide	Orale	Stimuler la sécrétion du lait (vache et femme)
Chenopodium opulifolium L	Chenopodiaceae	Umugombe	Feuilles	Pilage des feuilles	Massage et orale	Contre le poison, morsure de serpent
Caesalpinia decapetala L	Caesalpiniaceae	Umubambangwe	Tiges et feuilles	Macérage des feuilles et tiges pour extraire le liquide	inhalation	Eviter la peur du chien
Rubus rigidus L	Rosaceae	Umukere	Tiges et feuilles	Calcination des feuilles et tiges pour avoir la cendre	massage	Morsure de serpent
Clerodendrum Johnstonii	Verbenaceae	Umunyankuru	Tiges et feuilles	Pilages des feuilles et tiges pour extraire le liquide	Orale	Diarrhée

De ce tableau, nous constatons que 13 espèces sont utilisées dans la médecine traditionnelle et les parties utilisées en association ou pas sont principalement les feuilles, les tiges, les racines et les écorces. Nous remarquons également que la voie d'administration orale est la plus pratiquée. Notons aussi que c'est seulement l'espèce *Chenopodium opulifolium L* qui implique une association du massage et de l'orale comme moyen de traitement. L'analyse de ce tableau fait ressortir également que les maladies traitées sont dans la plus part des cas des vers intestinaux, diarrhée, fièvre coliques, indigestion, Hémorragie, les douleurs au niveau de la gorge, les douleurs abdominales, ulcère cutanés, Pneumonie, la toux et le rhumatisme ainsi que des maladies causées par des accidents comme des morsures, des blessures. NZIGIYIMPA (2008) et NIYONGABO (2010) avaient fait le même constat.

V.2.3.1.2. Produits forestiers comestibles récoltés dans la forêt claire de Vyanda

Le tableau 13 nous montre les espèces comestibles récoltées dans la forêt claire de Vyanda.

Tableau 13 : Produits forestiers comestibles récoltés dans la forêt claire de Vyanda

Espèces	Nom vernaculaire	Organes consommés	Observation
Anisophyllea boehmii	Umushindwe	Fruits consommés à l'état cru sans transformation	Mur, le fruit est estimé. Il est de couleur rouge. Une longue consommation entraine une sensibilité dentaire
Parinari curatellifolia	Umunazi	Fruits à l'état mur cueillis directement sur la plante ou consommés après fermentation	Fruit marron (chocolat) teinté de blanc, devenant jaune orangeâtes à la maturité. Petits fruits sucrés à odeur remarquable très appréciés, on y extrait du jus, on fait du sirop, gelée ou confiture très délicieux
Uapaca kirkiana	Umutonto kigabo	Fruit à l'état cru	Fruit délicieux orange à la maturité
Uapaca nitida	Umutonto kigore	Fruits à l'état cru	Fruit orange à la maturité sucré
Struchonos cocculoides	Igitembafu	Contenu du fruit après écrasement de la coque	Fruit sucré
Albizia adiaantifolia	Umusebeyi	Graines	Consommés, on en fait même une sauce

Nous constatons de ce tableau que les espèces sur lesquelles sont récoltées les fruits comestibles sont au nombre de six. Ces fruits peuvent être consommés à l'état crû juste après la cueillette sans aucune transformation (*Uapaca nitida, Uapaca kikrkiana, Anisophyllea boehmii, Albizia adiaantifolia,...*) alors que d'autres exigent un écrasement de la coque (*Struchnos cocculoides*) ou la fermentation (*Parinali curatellifolia*).

V.2.3.1.3 Prélèvement des espèces animales pour l'obtention de la viande

V.2.3.1.3.1 Mammifères

D'après les résultats de l'enquête, la population proche de la réserve s'adonne à la chasse et au piégeage dans cette aire protégée dans le but de compenser le déficit alimentaire en protéines d'origine animale. Ainsi, ce sont les mammifères qui constituent le groupe le plus ciblé et le plus menacé. La chasse et le piégeage se font aussi dans le but d'éloigner ou d'éliminer les animaux ravageurs des cultures. Malgré les efforts déployés par les gardes forestiers, des pièges se manifestent encore dans la réserve. Le piégeage se pratique dans les endroits caractérisés par des formations végétales denses, là où passent régulièrement les animaux. Il se fait surtout pendant la saison pluvieuse quand l'herbe est haute pour cacher le piège. Le braconnier fait des visites dans le but de vérifier s'il y a un animal attrapé ou renouvelé et/ou remplacé le piège jugé inefficace.

Le tableau 14 montre les espèces de mammifères prélevées dans la réserve ainsi que les moyens de capture.

Tableau 14 : Mammifères tirés dans la RNFV

Nom en française	Nom en Kirundi	Moyen de capture	Degré d'exploitation
Babouin	Inkoto	Chasse	+
Grivet	Inkende	Chasse - chien	++
Cephalope grimm	Ingeregere	Chasse - chien	+++
Guibe harnaché	Impongo	Chasse - chien	+++
Lapin	Urukwavu	Chasse - chien	+++

+++: Degré d'exploitation très élevé; ++ : Degré d'exploitation élevé;

+ : Degré d'exploitation bas

V.2.3.1.3.2 Oiseaux

Les oiseaux sont souvent chassés par les enfants surtout pendant la saison pluvieuse généralement après la tombée de la pluie. En effet, selon les enquêtés quand le climat est frais les chiens détectent leurs passages facilement mais aussi les oiseaux sont moins souples pour s'envoler à grande distance. Ces enfants, accompagnés de leurs chiens et armés de morceaux d'arbres (injugunjugu), cherchent certaines espèces surtout le *Francolinus sp*

Au moment du vol de l'oiseau, les chasseurs jettent sur ce dernier un morceau d'arbre. Si la première tentative échoue, l'opération est répétée jusqu'à la capture. L'utilisation des pièges est surtout pratiquée durant la saison sèche. Le tableau 15 montre les espèces d'oiseaux prélevées dans la RNFV.

Tableau 15 : Oiseaux prélevés dans la RNFV

Espèces	Nom vernaculaire	Famille	Mode de capture	Niveau d'appréciation
Francolinus sp	Inkware	*Phasianidae*	Chasse, piège	+++
Streptopela senegalensis	Inuma	*Colombidae*	Chasse, piège	+++
Ardea melanaephala	Agasozo	*Ardeidae*	Piège	+
Nigretta concicapilla	Ifundi	*Estilididae*	Piège	+

+++ : Degré d'exploitation très élevé

+ : Degré d'exploitation bas

De ce tableau, nous constatons que les oiseaux comme *Francolinus sp* et *Streptopela senegalensis* sont les plus appréciées selon les enquêtés. Nous constatons que certains oiseaux ne sont pas appréciés par les braconniers. C'est le cas d'*Ardea melanaephala* et *Nigretta concicapilla*. En général et selon les personnes enquêtées, la consommation d'oiseaux dans notre zone d'étude est faible car certaines catégories sociales (fonctionnaires, élèves,...) refusent de consommer un petit animal comme oiseau.

V.2.3.1.3.3 Serpents

Le prélèvement des reptiles est une pratique difficile et moins fréquente selon les personnes enquêtées. Les reptiles constituent un groupe dont l'apport nutritionnel n'est pas connu par nos enquêtés. D'après nos enquêtés, tous les reptiles sont venimeux et leur consommation entrainerait la mort. C'est ainsi qu'ils ne sont pas exploités par la population de notre zone d'étude.

V.2.3.2. Produits forestiers ligneux tirés de la forêt par la population

Le tableau 16 met à la lumière les produits forestiers ligneux tirés de la forêt par la population.

Tableau 16 : Produits forestiers ligneux tirés de la forêt par la population

Produits forestiers ligneux	Effectif des enquêtés	Pourcentage des enquêtés
Bois de feu	47	31,33
Bois de service	37	24,67
Bois de feu et bois de service	25	16,67
Bois d'œuvre	24	16,00
Bois de feu et bois d'œuvre	17	11,33
Total	150	100,00

L'analyse de ce tableau montre que le bois de feu a été cité en première position par la population riveraine comme produit forestier ligneux qu'elle récolte dans la forêt. Il est suivi par le bois de service et le bois de feu et de service aux pourcentages respectifs de 24,67% et 16,67%. Les dernières places sont occupées par le bois de feu et de service (11,33%) ainsi que le bois d'œuvre (16%).

V.2.3.2.1. Bois de chauffage (coupe de bois)

Les espèces utilisées pour le bois de chauffage sont choisies par leur propriété à s'enflammer rapidement et à brûler longuement. C'est ainsi que les espèces *Parinari curatellifolia* et le genre *Brachytegia* sont les plus préférés.

De plus, en certains endroits, la carbonisation clandestine a été observée et les espèces les plus visées sont *Parinari curatellifolia, Brachystegia utilis et Uapaca nitida*. La figure 5 nous montre les gens qui viennent de ramasser du bois de feu dans la forêt.



Figure 5: Transport du bois de chauffage coupé dans la forêt, photo prise le 15 septembre 2014

V.2.3.2.2. Construction des cabanes

En construisant les cabanes, la population fait recourt au bois. Le genre *Brachytegia* est rarement utilisé à cause de son tronc fourchu et tordu. La forêt est sollicitée non seulement pour ériger les murs ou faire la charpente mais aussi pour leur couverture en utilisant la paille (figure 6).



Figure 6 : Exploitation de la paille dans la forêt par la population riveraine, photo prise le 15 septembre 2014

Le tableau 17 résume l'importance de la forêt selon la population riveraine.

Tableau 17 : Résumé des différents rôles de la réserve selon la population riveraine

Rôles	Nombre des exprimés	Pourcentage
Pluie (abondance des précipitations)	54	36,00
Bois de chauffe	11	7,33
Pluie et bois de chauffe	5	3,33
Fixation du sol	9	6,00
Habitat de faune	7	4,67
Pas d'importance car tout est interdit	8	5,33
Air pur	8	5,33
Pâturage par excellence	7	4,67
Terre fertile	5	3,33
Bien public	10	6,67
Paille (herbe)	4	2,67
Zones de loisirs	12	8,00
Médicaments traditionnels	10	6,67
Total	150	100,00

De ce tableau, nous constatons que l'abondance des précipitations vient en premier lieu, soit 36,00 % des personnes enquêtées. Viennent en deuxième position ceux qui affirment que la forêt leur offre une zone de loisirs (8%). Suivent ceux qui déclarent que la forêt leur offre du bois de chauffe (7,33 %). La recherche de la paille occupe la dernière place avec 2,67%. Nous constatons également de ce tableau que les rôles ayant un rapport avec les actions anthropiques (bois de chauffe, lieu de pâturage, paille, terre fertile pour l'agriculture, lieu de prélèvement des médicaments traditionnels) font partie des rôles de cette réserve.

V.3. Causes des actions anthropiques dans la réserve

La forêt claire de Vyanda est située à côté des villages surpeuplés (Kigwena, Cabara et Karonda) qui ne présentent aucun boisement domanial ou privé. Pour faire face aux problèmes de bois de chauffe et/ou divers services, les populations n'ont que deux alternatives : soit utiliser les branches de palmier à l'huile ou soit aller ramasser et/ou couper du bois dans la forêt claire de Vyanda ou celle de Kigwena qui est à quelques kilomètres de cette forêt. Malheureusement cette palmeraie, qui constituait la première source du bois de feu, est en train d'être régénérée ce qui augmente des menaces sur cette forêt.

Comme le bois a un grand pouvoir calorifique que les feuilles de palmier à l'huile selon les interviewés, les ménages environnants préfèrent chercher le bois de chauffage dans la forêt.

Par ailleurs, 31,3% des enquêtés (tableau 17) ont mentionné que la forêt est une source de bois de feu. Par ailleurs d'après ces derniers, cela leur permet d'utiliser une petite quantité de bois de feu. Ainsi, cela appuie le rapportage de la FAO (1995) selon lequel chez la majorité des habitants tropicaux, le bois reste le plus souvent l'unique source d'énergie économiquement accessible et culturellement acceptable.

V.3.1. Exiguïté des terres de culture

Tout autour de la réserve, la population s'est arrogée le droit d'y installer des champs de manioc et trois maisons ont été construites à l'intérieur des limites de la réserve par des familles des rapatriés qui se revendiquent propriétaires de ce terrain. Ces familles se sont installées sur les vestiges en ciment encore visible de leurs maisons démolies lors des événements sanglants de 1972. Peu après les installations, elles ont commencés à cultiver le manioc et planter le bananier et le palmier à huile (figure 7).



Figure 7 : Quelques pieds d'*Elaeis guineensis* installés dans la forêt, photo prise le 15 septembre 2014

V.3.2. Insuffisance des espèces agro forestières

En commune Vyanda, les principales contraintes identifiées pour l'agroforesterie sont la pauvreté dû à l'insuffisance ou inexistence du capital forestier et au manque de pépinières forestières auprès des paysans pour leur fournir des plants. Ainsi, l'agroforesterie se montre comme une source potentielle de solution à de nombreux problèmes du paysan (fruits comestibles, fourrages, amélioration et conservation du sol, tuteurage, bois de chauffage). Il ressort de tous ces résultats que les associations paysannes existantes devraient être encouragées, que les meilleures espèces ligneuses agro forestières devraient être introduites rapidement et que le paysan devrait bénéficier d'une formation relative à l'agroforesterie. Notons que ce dernier couvre un grand nombre de techniques visant à une intégration à bénéfice réciproque de l'arbre dans les espaces agricoles et pastoraux. L'arbre est planté ou protégé par l'agriculteur et, ce dernier, donne en retour: bois, fruits, fourrages ou fertilisation. Il faut aussi tenir compte des effets bénéfiques de cette approche sur le microclimat et la réduction des effets du vent.

V.3.3. Recherche des espaces pour le pâturage

Dans la forêt claire de Vyanda, des feux de brousse sont allumés chaque année par les éleveurs à la recherche du pâturage de leurs animaux. Cela est une des causes les plus évidentes pour certains problèmes environnementaux au Burundi. Les conséquences de cette action sont multiples et varient surtout en fonction de la nature des formations végétales et de la période de l'année. Il s'agit de l'érosion des sols, la diminution et extinction des espèces végétales et animales, le changement du microclimat, etc.

Le tableau 18 montre l'effectif des animaux recensés dans les ménages frontaliers de la forêt claire de Vyanda.

Tableau 18 : Effectifs d'animaux dans les ménages frontaliers de la forêt claire de Vyanda

Espèces	Fréquence absolue	Fréquence relative (%)
Caprins	188	27,44
bovins	120	17,51
Poule	112	16,35
Lapins	98	14,30
ovins	72	10,51
Porc	20	2,91
Total	685	100

De ce tableau, nous voyons que la fréquence des caprins est la plus élevée (27,1 %), suivie de celle des bovins (17,51 %) et des poules (16,35%). Les lapins (14,30%) et les ovins (10,51%) occupent aussi une place non négligeable. L'élevage porcin vient en dernière position avec 2,91 %. Nous constatons que la plupart des animaux élevés sont des herbivores (80,74%) à l'exception des poules et des porcs (19,26%). Comme cette région est surpeuplée de telle sorte que la majorité de la population (82,99%) a une superficie inférieure à un hectare (tableau 23) et que plus de 80% d'animaux élevés sont des herbivores, les éleveurs ont du mal à trouver les pâturages d'où la réserve forestière de Vyanda comme pâturage est le recours incontournable pour ces derniers.

V.3.4. Infractions couramment rencontrées dans la réserve (OBPE, 2012)

Le tableau 19 montre le nombre d'infractions d'après le rapport de l'OBPE issus des différents coins (secteur de surveillance) depuis juin 2010 au mai 2011 d'après le rapport de l'OBPE (2012).

Tableau 19 : Infractions couramment rencontrées dans la réserve

Infractions d'après les rapports de l'OBPE															
Numéro et types d'infraction		Mois/2010 -2011													
		Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Total	Pourcentage
1	Ramassage du bois de chauffage	22	28	12	23	12	7	12	16	12	11	8	10	173	46,38
2	Coupe des arbres	10	6	8	7	1	3	5	2	4	0	0	3	49	13,14
3	Coupe des perches	3	4	6	1	3	2	2	1	2	0	2	1	27	7,24
4	Feu de brousse	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,27
5	Coupe des herbes	3	5	3	0	1	6	2	2	2	1	3	1	29	7,77
6	Package du bétail	4	2	1	1	0	3	2	4	3	4	5	2	31	8,31
7	Prélèvement des médicaments	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	3	0,80
8	Ecorcer les arbres	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,27
9	Déplacement des limites	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,27
10	Coupe des tuteurs	2	0	0	0	0	5	0	2	2	15	8	0	34	9,12
11	Extraction du sable et moellons	2	2	0	1	0	2	0	0	1	0	0	1	9	2,41
12	Ramassage du fumier	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
13	Installation des cultures	0	0	3	2	0	1	0	0	0	1	0	0	7	1,88
14	Bois de carbonisation	2	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	6	1,61
15	Chasse des animaux	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0,54
16	Piégeage des animaux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
17	Total	48	49	34	35	17	29	26	28	29	33	26	19	373	100,00
18	Pourcentage	12,87	13,14	9,12	9,38	4,56	7,77	6,97	7,51	7,77	8,85	6,97	5,09	100,00	

De ce tableau, nous voyons que le ramassage du bois de chauffage est l'infraction la plus observée (46,38%).Viennent ensuite la coupe des arbres (13,14%), la coupe des tuteurs (9,12%), package du bétail (8,31%),... La coupe des tuteurs marque une influence importante même si elle est périodique. Cela montre un besoin sans égal des boisements autour de la réserve et dans les propriétés de la population avoisinante de la réserve. Nous constatons également qu'il y a eu beaucoup d'infractions au cours des mois de juin (12,87%), juillet (13,14%), août (9,12%) et septembre (9,38%) de la période 2010/2011. Ces mois correspondent aux mois de la saison sèche, période au cours de laquelle les activités culturales ne sont pas intenses et durant laquelle on fait la réhabilitation et/ou la construction des maisons, des étables et des enclos.

Certaines espèces, surtout celles qui participent dans beaucoup d'usage (chauffage, construction, tuteurage, médecine traditionnelle, ...), sont beaucoup plus recherchées par rapport aux autres. Il s'agit *de Bachystegia utilis* (59,48%), *Uapaca nitida* (49,73%) et *Parinari curatellifolia* (47,83%) des espèces coupées. Les autres espèces les plus recherchées pour leur multi usage sont *Anisophyllea boehmii* et *Myrianthus holstii.*

V.4. Problématique de la gestion et de la conservation de la réserve

V.4.1. Situation géographique de la réserve

Située dans la zone surpeuplée et habitée principalement par les agriculteurs et éleveurs, les rapatriés et les artisans, la forêt claire de Vyanda subit une complexité de problèmes que l'éducation environnementale doit affronter sur le terrain notamment :

- ✓ La recherche de terres agricoles encore fertiles ;
- ✓ La recherche du pâturage pour le bétail à cause du manque de fourrage ;
- ✓ La recherche du bois pour divers services ;
- ✓ La recherche de la viande par la chasse et le piégeage des animaux.

V.4.2. Service responsable

Sur le plan administratif, la forêt claire de Vyanda fait partie de la réserve naturelle forestière de Vyanda et relève de l'OBPE dans le département technique chargé de la gestion des aires protégées. La RNFV est placée sous la responsabilité du coordinateur des réserves de la province de Bururi.
Sur place, la RNFV est surveillée par un chef des réserves de Rumonge et Kigwena. Ce dernier a sous ses ordres trois gardes - forestiers. Ce personnel de surveillances même s'il est appuyé par une position des policiers de l'environnement, ne parvient pas à assurer sa protection intégrale.

V.4.3. Moyens de travail

Le personnel est dépourvu de moyens de travail. En effet, il n'a pas de moyens de déplacement, de communication et d'autodéfense. La conséquence en est que la surveillance d'une façon efficace est quasi-impossible. A cela s'ajoute le manque de formation des éco gardes dans le domaine de la gestion des ressources naturelles.

V.4.4. Rapatriement des refugiés

Les villages Karonda, Kigwena et Cabara comptent un nombre élevé de rapatriés. Ces rapatriés, la plupart des cas démunis, ont du mal à trouver de quoi manger, les terres cultivables et surtout le bois de chauffage et le matériel de construction des infrastructures. C'est pourquoi, ils font recours à la RNFV pour faire face à ses besoins.

V.4.5. Manque de zone tampon

La RNFV ne connait pas de zone tampon dans toutes ses limites. Elle a des limites directes avec les propriétés des ménages d'où l'entrée et la sortie des personnes ayant des champs dans le milieu environnant la réserve pour diverses actions dans ladite réserve se font facilement sans s'être aperçu par les gestionnaires de cette dernière.

V.5. Gestion participative et durable

Selon NGWINGWIRI (2001), la gestion participative est un mode de gestion aux modalités négociées. Plusieurs catégories d'acteurs s'affrontent autour des aires protégées. Chacun d'elles défend sa propre légitimité et ses intérêts en recouvrant à des systèmes de normes différents selon les contextes. Mais comment gérer sur un espace, le grands nombre d'acteurs, d'usage et d'intérêts souvent contradictoires et incompatibles? La gestion participative est une approche qui reconnaît le pluralisme et de ce fait, privilégie une gestion des écosystèmes forestiers dans ce pluralisme.

La gestion participative décrit une situation dans laquelle toutes les parties prenantes ou une d'entre-elles, sont associées à un degré important aux activités de gestion. Celles-ci établissent un partenariat entre elles. C'est une évidence que là où la gestion est bien réussie, il est possible de conserver un patrimoine même en temps de conflit.

V.5.1. Apport de la population riveraine dans la gestion effective de la RNFV

Pour une meilleure sauvegarde et protection de la réserve, la population riveraine s'est exprimée en proposant la meilleure solution qu'il faudrait appliquer de la part de la population elle-même et de la part du gouvernement. Le tableau 20 montre les propositions telles qu'elles ont été citées par les enquêtés.

Tableau 20 : Proposition pour une meilleure gestion de la réserve de la part de la population

Propositions	Nombre des exprimés	Fréquence
Respect strict de la loi	50	33,33
Boisement privés	34	22,67
Respect strict des limites	22	14,67
Non exprimés	15	10,00
Connaître la loi	11	7,33
Participation dans la gestion	8	5,33
Possibilité de ramasser du bois mort	8	5,33
Autres secteurs de développement	2	1,33
Total	150	100,00

De ce tableau, nous constatons que le respect de la loi vient en première position (33,33%) des personnes enquêtées suivi de la recherche des boisements privés (22,67 %) dans le but de ne plus dépendre de la réserve en ce qui concerne le bois pour différents usages et du respect des limites de la réserve (14,67%) pour sauvegarder effectivement la forêt. Nous remarquons également de ce tableau que l'orientation des riverains dans d'autres secteurs de développement (1,33%) ou les associer dans la gestion (5,33%) ou leur octroyer la permission de ramasser le bois mort (5,33%) ont été cités par les enquêtés en dernière position. Remarquons aussi de ce tableau que 10% des enquêtés n'ont pu s'exprimer sur les actions à mener pour une meilleure gestion de la réserve. En effet, selon ces derniers, ils considèrent que la réserve est une chose de l'Etat et que l'Etat n'a jamais consulté la population pour la gestion de cet écosystème. Le tableau 21 montre les propositions que l'OBPE doit appliquer en vue d'une meilleure gestion de la réserve.

Tableau 21: Proposition pour une meilleure gestion de la réserve par l'OBPE et l'Administration

Propositions	Responsable de l'application	
	OBPE	Administration
Renforcement de la surveillance	+	-
Réunions de sensibilisation	+	+
Résolution des problèmes fonciers	-	+
Vulgarisation de la loi	+	+
Microprojet	-	+
Octroi de certains produits	+	-
Matérialisation des limites	+	+
Actualisation des lois	+	+
Agroforesterie	+	+
Lourdes punitions	+	+

De ce tableau, nous constatons que presque toutes les tâches peuvent être assurées par l'OBPE en collaboration avec l'administration sauf que la surveillance et l'octroi de certains produits forestiers doivent être assurés par l'OBPE contrairement à la résolution des problèmes fonciers ainsi que la création des microprojets qui devront être assurées par l'Etat.

Signalons que l'octroi de certains produits forestiers consiste à laisser la population extraire quelques produits comme le bois mort, fruits comestibles,... Quant à la surveillance, elle concerne le renforcement des capacités, effectif, équipement,... adaptés au système de surveillance auquel fait face la réserve. La population propose aussi la tenue de réunion de sensibilisation. L'OBPE doit collaborer avec la population pour une meilleure gestion de la réserve.

V.5.2. Lutte contre les feux de brousse

Les feux de brousse font partie des actions anthropiques les plus dangereuses de la réserve. En effet, des milliers d'hectares de cette réserve sont détruits chaque année. La lutte contre les feux de brousse devrait commencer par la sensibilisation de la population en ce qui concerne l'importance de cette réserve, la prudence surtout pour les fumeurs de cigarettes, etc. Ensuite des mesures préventives telles que les pare feux, les feux précoces au niveau de la zone tempon, l'ouverture des routes principales et secondaires dans la réserve qui permettraient de subdiviser la réserve en différentes parties doivent être préconisées.

V.5.3. Encadrement de la population riveraine

Pour une éducation environnementale à long terme, il faut en plus des moyens humains et matériels énormes, un programme d'éducation environnementale adapté aux besoins de la population en tenant compte du contexte socio-économique dans lequel évolue cette population. Il faut qu'il y ait la sensibilisation pour la gestion et la conservation de la réserve à l'endroit de la population environnante. Il en est de même que l'administration locale.

V.6. Etat d'évolution de la forêt face aux actions anthropiques

Bien que des menaces soient manifestées (Tableaux 5 et 19), le responsable de l'OBPE de la région sud en collaboration avec les partenaires d'appui comme Ambassade de la France, Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM) n'a jamais cessé de jouer pleinement son rôle dans le but de faire connaître et aimer la réserve. Pour pallier aux infractions couramment observées, on a changé le système de surveillance.

Actuellement les gardes forestiers font des patrouilles jour et nuit et vivent dans une maisonnette construite à l'intérieur de la forêt. Le personnel de l'OBPE collabore avec les associations locales qui bénéficient des activités génératrices de revenus provenant de la forêt (apiculture, champignons, ...). Le personnel de l'OBPE en collaboration avec l'administration locale a mis en place des comités locaux de surveillance pour une meilleure gestion de la réserve. Ces comités participent dans la dénonciation et la saisie des produits tirés illégalement de la réserve. Avec l'appui de l'ambassade de la France, les associations qui exercent des activités autour de la réserve ont bénéficié des formations pour sauvegarder ladite forêt. Ces associations produisent des plants forestiers pour les distribuer aux populations environnantes de la forêt.

Le personnel de l'OBPE, région sud, en collaboration avec les partenaires d'appui a également donné des formations aux tradipraticiens afin qu'ils puissent constituer un jardin botanique pour ne plus dépendre de la forêt. Notons qu'avec la méthodologie utilisée actuellement, les actions anthropiques ont sensiblement diminué.

V.7. Proposition d'un plan de gestion et de conservation de la RNFV

Un plan de gestion et de conservation est un outil qui permet de définir, de programmer et de contrôler la gestion de manière objective et transparente. Sa rédaction permet de plus grand profit de toutes les expériences positives et négatives dans un processus d'adaptation progressive au fur et à mesure des évaluations (SCHENELL, 1998).

Le tableau 22 illustre une proposition d'un plan de gestion et de conservation de la RNFV.

Tableau 22 : Proposition d'un plan de gestion et de conservation

Objectifs spécifiques	Action à mener	Responsable	Partenaire
Rendre disponible en quantité suffisante le bois de divers services	▪ produire et distribuer des plants forestiers, agro forestiers et fruitiers	▪ OBPE ▪ Département des forêts ▪ Population ▪ Commune	-
Augmenter la production vivrière et fruitière	▪ rentabiliser les espaces des ménages ▪ distribuer des semences sélectionnées surtout les boutures de manioc ▪ distribution des plants fruitiers	▪ Ministère de l'agriculture et l'élevage, ▪ Administration ▪ Population	FAO/FIDA
Protéger la RNFV contre les actions anthropiques et la protection des champs contre la dévastation	▪ promouvoir la zone tampon dans la partie Sud et Nord de la réserve ▪ clôturer la réserve ▪ construire des tours de guets ▪ créer les associations villageoises de gestion ▪ établir un calendrier de sensibilisation sur l'importance de la gestion et de la conservation	▪ OBPE/ Département des forêts ▪ Administration	FAO / FIDA PNUD / PRODEMA
	▪ mobiliser les ressources humaines en place pour actualiser et élaborer les textes d'applications et les projets de décrets portant la gestion et la conservation de la réserve ▪ former et augmenter le nombre de garde forestiers et de police de l'environnement ▪ doter les moyens financiers et matériels au personnel ayant en charge la gestion et la conservation de la réserve ▪ assurer les formations des agents dans le domaine de la gestion et la conservation de la réserve ▪ privilégier la formation des formateurs et vulgarisateurs sur les méthodes de gestion et de conservation ▪ empêcher la cueillette des fruits	▪ OBPE ▪ Département des forêts ▪ Administrations	-

Objectifs spécifiques	Action à mener	Responsable	Partenaire
Intégrer toutes les parties prenantes	▪ définir les concepts avec la population et au moyen d'un diagnostic participatif les mécanismes de gestion et de conservation durable des ressources ▪ sensibiliser tous les partenaires pour une meilleure planification et mis en œuvre de la gestion et la conservation ▪ mettre en place les comités de suivi	▪ OBPE/ Département des forêts	Administrations locales Population
Créer un cadre de coopération scientifique entre l'OBPE	▪ solliciter une assistance technique pour la formation des gestionnaires de la réserve ▪ créer un système d'échange d'information entre les instructions de la recherche ▪ organiser des conférences ou journées de réflexion sur les thèmes de gestion et de conservation de la réserve constituer une banque de données en matière de gestion et de conservation de la réserve	▪ OBPE/Département des forêts	Experts nationaux et internationaux
Redynamiser le tourisme	▪ construire un gîte ▪ promouvoir des guides touristiques ▪ promouvoir la publicité de la réserve (pancartes)	▪ OBPE ▪ Population	FAO/PNUD

CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS

❖ Conclusion générale

La forêt claire de Vyanda est un véritable potentiel scientifique, touristique et de conservation de la flore et de faune. Toutefois, la population riveraine contribue à la destruction de ce potentiel d'une importance capitale. L'objectif de ce travail est de contribuer à la connaissance de l'état actuel de cette forêt claire et d'intégrer la population dans la gestion participative et durable des ressources forestières. Pour bien mener cette étude, une enquête transversale a été faite et la méthode des transects a été utilisée pour la description structurale de la forêt ainsi que les paramètres dendrométriques.

La forêt claire de Vyanda présente une relative composition floristique, nous avons trouvé 19 espèces, 17 genres appartenant à 14 familles. Les espèces les plus représentées sont *Uapaca nitida* (*Euphorbiaceae*), *Anisophylla boehmii* (*Rhizophoraceae*) et *Brachystegia utilis (Caesalpiniaceae*) représentées respectivement par 20,71%, 17,05% et 12,85% de toutes les espèces inventoriées. Trois espèces sont plus exploitées par rapport aux autres. Il s'agit du *Brachystegia utilis (Caesalpiniaceae), Uapaca nitida* (*Euphorbiaceae)* et de *Parinari curatellifolia (Chysobalaceae)* représentées par 37.30%; 33,21% et 32,35% des espèces coupées, respectivement.

Les résultats de l'enquête ont montré que sur les 150 personnes qui composent l'échantillon, les personnes dont l'âge de 20 à 29 ans sont les plus nombreuses, soit 27.33% des personnes enquêtées. La situation matrimoniale montre que les mariés sont plus nombreux avec 56%. Leur niveau de scolarisation est très bas (54% analphabètes y compris ceux de Yagamukama ce qui augmente l'ignorance de la population vis-à-vis de la protection de la réserve). La superficie par ménage est relativement petite (inférieure à 1ha) pour plus de 81% des enquêtés. Aussi, la grande partie de la population vit de l'agriculture et de l'élevage (40,66%) ce qui augmente l'influence de la population sur la forêt.

Par contre, certaines personnes ont exprimé le rôle de la réserve tel que l'abondance des précipitations (36%), zone de loisirs (8%) et ramassage du bois de chauffage (7,33 %).
Les produits forestiers non ligneux tirés de la forêt sont les champignons comestibles (42,00 %), les fruits (25,33%), et les plantes médicinales (18,67%) tandis que les produits forestiers ligneux sont entre autres les bois de feu (31,33%) et le bois de service (24,67%).

Les menaces de la forêt claire de Vyanda sont principalement les feux de brousse (30,67%), coupe de tuteurs (19, 33%), le ramassage du bois de chauffage (14,67%) et le sciage de bois (7,33 %). Face à ces menaces, les personnes enquêtées ont donné des propositions pour une meilleure gestion de la forêt entre autre le strict respect de la loi (33,33%), la multiplication des boisements privés (22,64%) et le strict respect des limites de la forêt (14,67%). A l'OBPE et l'administration locale, les enquêtés ont proposé l'octroi de la permission d'extraction de la réserve de quelques produits comme le bois mort et les fruits comestibles et la tenue des réunions de sensibilisation et demandent à l'Etat la création des microprojets.

Nous avons enfin remarqué que la manière dont la population s'est exprimée montre qu'elle est sensible à tous ce qui se passe dans la forêt et laisse croire si elle était associée, participerait dans sa gestion et conservation. La réserve mérite une réhabilitation qui se fera à travers le plan de gestion et conservation proposée.

❖ **Recommandations**

Au terme de ce travail, nous ne pouvons pas prétendre avoir épuisé tous les contours de notre sujet, même si les objectifs que nous nous sommes fixé ont été atteints. Nous sommes alors conscient que ce travail comporte des insuffisances, il serait donc intéressant de continuer les recherches sur l'analyse de la gestion participative et durable des ressources forestières de la forêt claire de Vyanda en s'inspirant des acquis de notre recherche. Ainsi, nous croyons avoir ouvert une piste sur laquelle nous aimerions voir d'autres chercheurs. C'est pourquoi nous proposons ces quelques recommandations:

➔ **A ceux qui vont nous emboîter le pas, de nous compléter en faisant:**

- ✓ Une étude sur la richesse actualisée en faune et en flore de la Réserve Naturelle Forestière de Vyanda;
- ✓ Une étude approfondie sur les atouts et les potentialités de la protection de la Réserve Naturelle Forestière de Vyanda.

➔ **Au gouvernement :**

- ✓ de promouvoir l'agroforesterie pour améliorer la productivité des terres et la disponibilité du bois de divers services ;
- ✓ d'améliorer le système de surveillance des aires protégées ;
- ✓ de redynamiser les clubs et les programmes d'éducation environnementaux dans les écoles ;

- ✓ de renforcer les capacités de la population pour améliorer leurs conditions de vie ;
- ✓ de sensibiliser la population environnante sur l'importance de la gestion participative dans la gestion des ressources forestières.

➔ **A l'OBPE et à l'administration locale :**

- ✓ Augmenter les réunions de sensibilisation et d'améliorer le système de surveillance ;
- ✓ Intégrer la population dans la gestion de la réserve

➔ **A la population :**

- ✓ de participer à la gestion de la réserve ;
- ✓ d'installer des boisements privés là où c'est encore possible ;
- ✓ de créer d'autres secteurs de production.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. BIGAWA S., 2001 : Synthèse et analyse diagnostic de l'état de la biodiversité au Burundi. MINATE, Bujumbura, 57p
2. BLANC L., 1998 : Les formations forestières du Parc National de Cat Tien (Viêt-Nam) : caractérisation structurale et floristique, étude de la régénération naturelle et de la dynamique successionnelle. Thèse de doctorat, Université Claude Bernard, Lyon 1, 207 p.
3. BUKOBEKO S., 1996 : Les aires protégées et leurs gestions au Burundi. Rapport de stage, Bujumbura, 96p
4. ECKHOLM E., 1979: Planning for the future: Forestry for human needs. World watch paper 26, Washington DC, 64p
5. FAO, 1995 : Droits fonciers et propriétés de l'arbre et de la terre, Outil de diagnostic rapide. Rome, 91p
6. HATUNGIMANA J. et KAKUNZE E., 2008 : Etat des lieux et problématique de gestion des aires protégées du Burundi. Mémoire, UB/ISA, Gitega, 67p
7. HATUNGIMANA J. et NIJIMBERE N., 2003: La foresterie communautaire peut-elle être profitable à la forêt elle-même ? Mémoire, UB/ISA, Gitega, 89p
8. HAVYARIMANA F., 2006 : Contribution à l'étude de la biodiversité végétale et rôle socio-économique du paysage forestier de Kigwena. Mémoire, UB/Faculté des sciences, Bujumbura, 73p
9. http://bi.chm-cbd.net/chm-burundais/pfinstitut/direction-technique-chargee-des-aires-protegees
10. http://www.parks.it/world/BI/Findex.html . Revisité, le 12 mars 2017
11. IGEBU, 2014: Rapport de relevés climatiques. Gitega, 76p
12. INCEN, 1992 : Compte rendu de la deuxième session de travail sur la conservation et la gestion des forêts montagnardes. Bujumbura, 313p
13. KANA F. et NDACASABA N., 2009 : Contribution à l'étude de l'état actuel du Parc national de Kibira après la crise de 1993 : Cas des communes Matongo et Muruta. Mémoire, UB/ISA, Gitega, 54p

14. KWIZERA C. et TANGISHAKA J. -C., 2007 : Impact de certaines activités alternatives et génératrices des revenus dans la lutte contre la pauvreté et la préservation des forêts naturelles. Mémoire, UB/ISA, Gitega, 66p

15. KWIZERA, P., 2009 : Contribution à l'étude des facteurs de dégradation du Parc National de la Ruvubu : Cas de la rive gauche I. Mémoire, UB/ISA, Gitega, 65p

16. MALAISE F., 1984 : Structure d'une forêt sèche à feuillage persistant bordant le fleuve Zambèze dans les environs de Lubumbashi (Zaïre). Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, 117: 428-458.

17. MALAISE F., 1979 : L'homme dans la forêt claire zambézienne. In: Jewsiewicki B. (Ed.). Diversification et appauvrissement des anciens systèmes africains de production alimentaire. Afr. Econ. Hist. 7: 38-68.

18. MALAISE F., 1974 : Quelques méthodes d'étude de la structure en forêt. Exemple d'application au miombo zaïrois, écosystème tropical. Dans : La pratique de l'écologie. Place du champ de Mars, Bruxelles, 104 p

19. MANIRAKIZA J. B., 1997 : Aménagement et gestion communautaire des formations naturelles au Burundi. MINATTE-PNUD-FAO, 39p

20. MILTON J., 1991 : Forests, a heritage for the future.10th world forestry congress, Paris, 619p

21. MINATTE, 2001 : Utilisation des produits forestiers non ligneux dans la gestion forestière durable au Burundi. Bujumbura, 24p

22. MPDRN, 2006 : Monographie de la commune Vyanda. Bujumbura, 98p

23. NDABIRORERE, S., 2001 : Rapport du Burundi sur le régime fiscal forestier et l'appui financier à l'aménagement durable des forêts. Département des forêts, Bujumbura, 101p

24. NDABIRORERE S., 2002 : Politique nationale de sécurité alimentaire durable du Burundi. Secteur forestier, Bujumbura, 31p

25. NDIKUMAGENGE C., 1997: Aménagement et gestion communautaire des formations communautaires au Burundi. Cas des formations artificielles. Bujumbura, 45p

26. NDORERE, V., 2013 : Note de cours de Complément de sylviculture de la 4ème année. UB/ISA, Gitega, 59p

27. NDUWIMANA A., 1994 : Etude comparative de la structure et de l'évolution de deux forêts claires à Brachystegia près de Rumonge (Burundi). Mémoire, UB/Faculté des sciences, Bujumbura, 68p.

28. NGWINGIRI J. -C., 2001 : Les partenariats forestiers : orienter le processus sur la base de leçon de la gestion participative. Bulletin 22- arbre, Forêts et communautés rurales, Département des forêts, Bujumbura, 76p

29. NINDORERA D., 1997 : Aménagement et gestion communautaire des formations forestières du Burundi : Cas des formations artificielles. Département des forêts, Bujumbura, 48p

30. NIYONGABO E., 2010 : Contribution à l'étude de l'impact des facteurs anthropiques sur la gestion des aires protégées. Mémoire, UB/ISA, Gitega, 66p

31. NZIGIDAHERA B., 2008 : Etude des modes de gouvernances et des catégories des aires protégées actuelles et futures du Burundi. Bujumbura, 66p

32. NZIGIYIMPA L., 2008 : Guide de la gestion de la réserve forestière de Bururi. Bururi, 56p

33. NZOKIRA D., 2010 : Etude d'impact de la crise sociopolitique de 1993 sur la réserve naturelle forestière de Kigwena et sa problématique de gestion et de conservation. Mémoire, UB/ISA, Gitega, 64p

34. SCHENELL R., 1998 : Guide méthodologique des plans de gestion des ressources naturelles. Paris, 76p

35. SOURNIA G., 1998 : Les aires protégées d'Afrique francophone. Paris, 272p

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire d'enquête

I. Identification de la personne enquêtée

Commune : .....

Zone : .....

Colline : .....

Sous - colline : .....

Nom et Prénom : .....

Sexe : .....

Age : .....

Niveau d'études : .....

Profession : .....

Catégorie : Résident ☐ Rapatrié ☐ Ex-Déplacé sur colline ☐

Démobilisé certifié ☐ Ex-Combattant ☐ Autres (préciser) ☐

Etat matrimonial : Célibataire ☐ Marié ☐ Veuf/Veuve ☐ Autres (préciser) ☐

II. Connaissance générale de la forêt claire de Vyanda

1. Connaissez-vous de la forêt claire de Vyanda ? Oui ☐ Non ☐
2. Vous arrive-t-il d'aller dans cette forêt ? Oui ☐ Non ☐
3. Y a-t-il des espèces végétales et animales de la forêt qui vous sont utiles ?
   Non ☐ Oui ☐
   Si oui, lesquelles ?
   .....
   .....
4. Existent-elles d'activités socio-économiques qui se font dans la forêt claire de Vyanda ?
   a) Agriculture ☐
   b) Apiculture ☐
   c) Chasse ☐
   d) Paître des animaux ☐
   e) Cueillette ☐
   f) Autres (à préciser) ☐

5. Y a-t-il des conséquences de ces activités socio-économiques dans la forêt ?

   Non ☐ Oui ☐

   Si oui, lesquelles ? .....

III. Destruction de la forêt claire de Vyanda

1. Quel est l'intérêt que vous apporte la forêt claire de Vyanda ?

   .....

   .....

2. Quelles sont les infractions les plus importantes dans la forêt claire de Vyanda ?

   .....

   .....

3. Quels produits tirez-vous de cette forêt ?

   A. Produits d'œuvre et de service :

      a) Bois ☐
      b) Charbon ☐
      c) Perches ☐
      d) Bambous ☐

   B. Produits comestibles ☐
   C. Produits médicamenteux ☐
   D. Autres (à préciser) ☐

4. Quelles sont les espèces végétales les plus ciblées ?

   .....

   .....

5. Quelles sont les espèces animales les plus ciblées ?

   .....

   .....

Pour les espèces végétales, quelles sont les parties récoltées ?

a) Racines ☐
b) Graines ☐
c) Ecorces ☐
d) Tiges ☐
e) Feuilles ☐
f) Fruits ☐
g) Autres (à préciser) ☐

6. Quelles sont les conséquences de la destruction de la forêt claire de Vyanda ?

.....

.....

7. Que faut-il faire pour limiter ces conséquences ?

.....

.....

➔ Qui doit le faire ?

a) Le gouvernement ☐
b) L'OBPE ☐
c) La population riveraine ☐
d) Autres (à préciser) ☐

IV. Protection de la forêt claire de Vyanda

1. Existe-t-il des gardes de la forêt ? Non ☐ Oui ☐

Si oui, comment appréciez-vous leur travail ?

a) Très satisfait ☐ Assez satisfait ☐
b) Peu satisfait ☐ Pas satisfait ☐

2. Si très satisfait ou assez satisfait, pourquoi ?

.....

.....

3. Si peu satisfait ou pas satisfait, pour

.....

.....

4. Quelles sont les précautions prises par l'OBPE pour éviter la destruction de cette forêt ?

   .....

   .....

5. Comment collaborez-vous avec l'administration locale pour une meilleure gestion des ressources de la forêt claire de Vyanda ?

   .....

   .....

6. Pour des cas des infractions, les braconniers sont-ils punis conformément à la loi ?
   Non ☐ Oui ☐

   Si oui, sont-ils punis par qui ?

   a) L'administration communale ☐
   b) L'OBPE ☐
   c) Les services judiciaires ☐

V. Gestion participative et durable

1. Quelles sont les attentes vis-à vis de la forêt ?

   .....

   .....

   Son existence présente-t-elle des avantages ? Non ☐ Oui ☐

   Si oui, lesquels ? .....

2. Son existence présente-t-elle également des inconvénients ?
   Non ☐ Oui ☐

   Si oui, lesquels ? .....

3. Que souhaiteriez-vous et comment y arrivez ?

   .....

   .....

VI. Questions posées aux enquêtés, aux agents de l'OBPE et à l'administration

1. Qu'est-ce qu'il faut faire pour une meilleure gestion des ressources environnementales de la forêt claire de Vyanda ?

   .....

   .....

2. Qu'est-ce qu'il faut faire pour intégrer la population dans la gestion durable de la forêt claire de Vyanda ?

   .....

   .....

Annexe 2 : Températures (sur une période de 10 ans : 2004-2013)

Mois / Année	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total	Moyenne
2004	18,75	18,38	14,40	18,56	18,58	17,25	17,55	18,40	18,85	19,45	18,10	18,15	**216,42**	**18,03**
2005	18,46	20,25	19,19	19,09	18,33	17,70	17,75	19,16	20,19	19,91	18,87	18,51	**227,41**	**18,95**
2006	17,69	18,80	18,71	18,05	18,16	17,25	17,52	17,85	18,77	19,32	17,76	18,25	**218,13**	**18,17**
2007	18,36	18,84	18,67	19,10	18,64	18,09	18,27	18,97	19,56	19,13	18,24	18,04	**223,95**	**18,65**
2008	18,05	18,33	17,80	18,11	18,67	17,58	17,65	18,27	19,98	-	18,40	17,45	**200,29**	**18,21**
2009	18,39	18,25	19,09	18,62	18,57	19,00	18,33	19,85	20,13	20,06	18,70	18,35	**227,34**	**18,94**
2010	19,10	19,70	19,20	20,00	19,60	19,20	19,00	19,60	19,30	19,90	19,20	18,50	**232,30**	**19,35**
2011	18,70	18,80	18,30	18,60	19,00	19,30	19,40	19,70	19,80	19,60	18,30	18,45	**227,55**	**18,96**
2012	18,80	20,80	18,40	18,70	17,90	17,90	19,10	19,70	19,10	19,00	18,30	18,50	**226,20**	**18,85**
2013	19,50	19,60	19,50	19,20	19,30	19,10	19,60	19,90	20,40	19,60	18,90	18,80	**233,40**	**19,45**
Total	**185,80**	**191,75**	**183,26**	**188,03**	**186,75**	**182,37**	**184,17**	**191,40**	**196,08**	**175,57**	**184,77**	**183,00**	**2232,99**	**186,04**
Moyenne	**18,80**	**19,17**	**18,32**	**18,90**	**18,67**	**18,23**	**18,41**	**19,14**	**19,60**	**17,55**	**18,47**	**18,30**	**223,29**	**18,60**

Source : IGEBU (2014)

Annexe 3 : Pluviométries (sur une période de 10 ans)

Mois / Année	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total	Moyenne
2004	242,70	122,10	159,00	193,60	10,60	0,00	0,00	0,30	121,20	54,80	215,10	294,20	**1416,30**	**118,02**
2005	274,30	69,60	242,00	170,60	180,30	16,90	0,00	48,90	71,00	198,00	142,50	206,90	**1621,00**	**135,08**
2006	120,50	198,50	198,80	259,30	169,40	1,20	2,70	19,50	33,60	83,40	278,80	205,00	**1605,80**	**133,81**
2007	309,10	206,90	220,00	119,20	76,50	35,40	1,20	10,50	12,80	81,90	254,70	196,20	**1524,40**	**127,03**
2008	284,80	259,90	279,90	160,20	27,20	68,60	4,50	5,50	29,60	-	218,70	150,30	**1489,80**	**124,10**
2009	211,90	182,30	91,10	234,20	141,60	15,20	0,00	0,00	24,60	80,60	309,20	288,10	**1578,80**	**131,56**
2010	203,10	149,90	207,30	22,00	82,20	7,80	0,00	0,00	42,40	98,10	237,80	249,40	**1300,00**	**108,33**
2011	167,30	178,90	195,80	182,10	85,00	13,50	2,20	0,00	58,20	103,20	254,80	290,50	**1531,10**	**127,62**
2012	198,50	82,60	191,30	230,40	82,50	12,50	0,00	43,90	48,10	129,90	127,50	250,90	**1398,10**	**116,50**
2013	195,20	107,40	196,90	208,70	53,20	0,00	0,00	0,00	50,80	200,80	306,80	403,30	**1723,10**	**143,59**
Total	**2207,40**	**1558,10**	**1982,10**	**1780,70**	**908,50**	**171,10**	**10,60**	**131,30**	**492,30**	**1030,70**	**2345,90**	**2534,80**	**15188,40**	**1265,64**
Moyenne	**220,74**	**155,81**	**198,21**	**178,07**	**90,85**	**17,11**	**1,06**	**13,13**	**49,23**	**103,07**	**234,59**	**253,48**	**1518,84**	**126,56**

Source : IGEBU (2014)

Annexe 4 : Humidité relative (sur une période de 10 ans)

Mois / Année	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total	Moyenne
2004	80,50	78,00	80,00	81,50	74,00	63,00	54,00	57,50	67,50	69,00	80,50	81,50	**867,00**	**72,25**
2005	87,00	77,00	83,00	83,50	82,50	80,00	74,00	74,00	71,00	75,00	85,00	84,00	**956,00**	**76,66**
2006	83,50	86,00	84,50	86,50	85,00	72,50	72,50	69,50	72,00	72,20	85,00	86,50	**955,70**	**79,64**
2007	86,00	83,00	82,50	83,00	80,00	77,50	74,50	72,00	71,50	74,50	84,00	85,50	**954,00**	**79,50**
2008	84,00	79,00	80,00	79,00	75,00	73,00	72,00	69,00	68,00	-	80,00	80,00	**839,00**	**69,91**
2009	80,00	81,00	78,00	80,00	77,00	71,00	65,00	62,00	64,00	70,00	77,00	77,00	**882,00**	**73,50**
2010	78,00	77,00	79,00	76,00	75,00	68,00	63,00	60,00	63,00	71,00	78,00	82,00	**870,00**	**72,50**
2011	80,00	77,00	78,00	76,00	76,00	74,00	64,00	65,00	68,00	76,00	83,00	-	**817,00**	**68,08**
2012	81,00	79,50	79,50	81,00	78,50	69,50	62,50	61,50	67,00	74,50	83,50	83,00	**901,00**	**75,08**
2013	80,00	80,00	78,00	83,00	77,00	62,00	59,00	60,00	66,00	74,00	83,00	85,00	**887,00**	**73,91**
Total	**820,00**	**797,50**	**802,50**	**809,50**	**780,00**	**710,50**	**660,50**	**650,50**	**678,00**	**656,20**	**819,00**	**744,15**	**8928,70**	**741,03**
Moyenne	**82,00**	**79,75**	**80,25**	**80,95**	**78,00**	**71,05**	**66,05**	**65,05**	**67,80**	**65,62**	**81,90**	**74,45**	**892,87**	**74,01**

Source : IGEBU (2014)